# OBSERVATIONS

*SUR*

# LA PHYSIQUE,

## SUR L'HISTOIRE NATURELLE

## ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

## A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

*PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M. DE LA METHERIE, Docteur en Médecine, de l'Académie de Dijon.*

*JANVIER* 1786.

TOME XXVIII.

*A PARIS,*

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVI.

*AVEC PRIVILÈGE DU ROI.*

S. 996.

# OBSERVATIONS

*ET*

# MÉMOIRES

*SUR*

# LA PHYSIQUE,

## SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

## ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

---

## DISCOURS PRÉLIMINAIRE

CONTENANT UN PRÉCIS DES NOUVELLES DÉCOUVERTES (1) ;

*Par M.* DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal.*

LES efforts redoublés qu'on fait de toutes parts pour perfectionner la Philoſophie naturelle ont conduit aux plus belles découvertes depuis quelques années. On a abandonné les ſyſtêmes pour rechercher la vérité

(1) Pluſieurs de nos Lecteurs nous ayant demandé un précis des nouvelles découvertes, & des différentes doctrines ſur les airs, nous avons cru leur faire plaiſir en leur préſentant ce tableau que nous avons été obligés de reſſerrer beaucoup, crainte d'être trop long.

par la voie de l'expérience. La science mathématique elle-même, à laquelle on avoit peut-être un peu trop accordé, a été restreinte à ses justes bornes. Le Géomètre opère, il est vrai, d'une manière infaillible; mais il lui faut des données lorsqu'il veut expliquer les phénomènes de la philosophie naturelle; & ces données ne sont pas encore certaines. La seule expérience peut les apprendre (1).

Les Astronomes livrés aux hautes théories & à la science du calcul bornoient tous leurs efforts à faire accorder tous les phénomènes que présentent les corps célestes avec les principes de l'action qu'ils exercent les uns sur les autres en raison des masses & de l'inverse des quarrés des distances, quelle qu'en soit la cause. Mais M. Herschel cherchant plutôt à perfectionner ses instrumens, vient de faire dans le ciel les découvertes les plus intéressantes. Il a reconnu une nouvelle planète à laquelle il a donné le nom du Roi d'Angleterre, & qu'en France on appelle *Herschel*. Mais ces noms d'hommes ne subsistant pas ordinairement, comme nous l'avons vu pour les satellites de jupiter & de saturne, je crois que pour se conformer à la dénomination des autres planètes qui portent le nom des substances métalliques, on pourroit appeller celle-ci la *platine*. M. Herschel a encore apperçu des étoiles dans la voie lactée & dans les nébuleuses. Il a observé de ces nébuleuses où on n'en avoit encore point vu, & il en porte le nombre à plus de douze cens. Il a cru appercevoir un volcan dans la lune. Enfin, il a vu des étoiles doubles. . . . Il travaille dans ce moment, assure-t-on, à faire un téleſcope de quatre pieds d'ouverture & de quarante pieds de foyer, qui certainement lui dévoilera encore bien des choses nouvelles dans les espaces éthérées.

(1) Quels efforts, par exemple, n'ont pas faits les plus célèbres Mathématiciens pour déterminer les loix de l'hydrostatique! Ils regardoient les fluides comme un assemblage de très-petits solides, n'ayant aucune adhérence ou qu'une très-foible, & ils calculoient d'après cette idée. Ils avoient trouvé que la résistance des fluides en mouvement, étoit en raison du quarré des vitesses. Mais l'expérience a démontré que cette loi étoit trop foible dans les grandes vitesses, parce que, comme je l'ai dit, (Journal de Physiq. Septembre 1781, page 227) *le fluide doit être regardé presque comme un solide d'une longueur d'autant plus considérable que la vitesse du courant sera plus grande, les parties n'ayant pas le tems de se dévier.*

On ne pourroit également expliquer dans l'hypothèse admise, comment différens fluides peuvent se mouvoir les uns dans les autres, sans que leurs mouvemens paroissent souffrir. Mille rayons de lumière diversement colorés, mille sons différens peuvent traverser le même espace; l'électricité, l'aimant y exerceront encore leur activité, les odeurs s'y propageront, &c. & néanmoins cette multitude de fluides en mouvement ne se nuisent point, chacun se meut comme s'il étoit seul.

Si l'on supposoit dans les espaces éthérées différens fluides se mouvant les uns dans les autres, & agissant en raison inverse des quarrés des distances, ainsi que l'a prouvé M. Coulomb pour l'électricité..... peut-être entreverroit-on la possibilité d'une explication mécanique des mouvemens célestes. *Ibid.* page 229.

L'électricité que nous avons vu, pour ainſi dire, naître, a enrichi la philoſophie naturelle des plus belles expériences. L'immortel Franklin, auſſi grand dans le phyſique que dans le moral, a fait la découverte la plus intéreſſante, en remettant entre les mains de l'homme cette foudre que la crédule antiquité avoit toujours regardée comme l'attribut du plus grand de ſes Dieux. On a fait cette année deux belles expériences en électricité. 1°. M. Coulomb a fait voir que l'action de ce fluide ſuivoit la grande loi de la nature, l'inverſe des quarrés des diſtances. 2°. M. Cavendish en faiſant paſſer l'étincelle électrique dans un mêlange d'air pur & d'air phlogiſtiqué, dit avoir obtenu de l'acide nitreux.

Mais nulle partie n'a autant gagné que l'Hiſtoire-Naturelle. Les Obſervateurs voient tous les jours des animaux, des plantes & des minéraux inconnus. Ils les décrivent & les claſſent. Car les familles, quoiqu'elles ne ſoient peut-être pas avouées par la nature, ſont indiſpenſables pour aider notre foible mémoire. Le goût pour cette belle ſcience eſt ſi général, les Chefs des nations en ont tellement ſenti l'utilité, qu'ils ont invité & prié des Savans de parcourir toutes les parties du globe pour connoître & ramaſſer les choſes non décrites. Nous avons donc lieu d'eſpérer de voir augmenter nos connoiſſances, & ſur-tout éclaircir beaucoup de faits douteux.

M. Banks donne en détail les obſervations nombreuſes qu'il a faites dans ſon voyage autour du monde. M. Thunberg qui a voyagé au Japon, aux Indes & au Cap, fait connoître dans des diſſertations auſſi intéreſſantes que nombreuſes les plantes qu'il y a découvertes. M. le Chevalier de la Marck raſſemble dans la collection encyclopédique celle des autres voyageurs qui n'ont pas écrit; & M. l'Héritier aſſure par des gravures dont la perfection ne laiſſe rien à déſirer, la connoiſſance des plantes nouvelles qui fleuriſſent dans les jardins de cette Capitale, ſur-tout au Jardin du Roi, où MM. Thouin ont acclimaté un grand nombre de plantes étrangères.

M. de la Tourette vient de nous donner le catalogue des plantes du Lyonnois; & M. de Villars nous promet celles du Dauphiné. Il nous ſera peut-être enfin permis d'eſpérer que les productions de la France ſeront connues de ſes habitans.

M. l'Abbé Cavanilles débrouille le chaos qui règne dans la nombreuſe famille des malvacées; M. Bulliard continue d'éclaircir celle des champignons, qui eſt encore plus inconnue.

M. Dombey qui revient du Pérou rapporte une collection intéreſſante en végétaux & en minéraux, & ſe diſpoſe à faire jouir le public ſavant de ce fruit de dix années de fatigues & de dangers.

L'infatigable André Michaux à peine arrivé de l'Arabie & de la Perſe, où il a ſéjourné quatre ans, a ſacrifié au plaiſir de jouir du fruit de ſes travaux, celui de faire de nouvelles découvertes, & vient de partir pour

l'Amérique septentrionale. Mais souhaitons que celles qu'il a faites dans l'Orient ne restent pas ensevelies comme celles des Commerçans & autres voyageurs, dont les noms seuls nous sont connus.

M. Desfontaines, dont le zèle égale les connoissances, après avoir parcouru pendant trois ans les Royaumes de Tunis & d'Alger, revient riche des productions végétales de ces climats jadis si florissans, & aujourd'hui presqu'inconnus. Il nous promet de nous faire jouir promptement de la relation de sa savante excursion.

M. Richard parcourt encore les forêts de la Guyanne, sans parler de son retour: & le Suédois Schwartz qui l'a accompagné dans ses courses savantes, l'a ensuite quitté pour aller à Rio-Janeiro chercher à nous faire connoître les productions du Brésil.

Le Docteur Maerlens & le Jardinier Boc, ont acclimaté cette année au Jardin Impérial de Schombrun à Vienne, plusieurs milliers de plantes qu'ils ont apportées de la Chine & du Japon.

L'Impératrice de Russie a également engagé des Savans à voyager dans ses vastes Etats, & vient de faire partir une nombreuse commission pour faire de nouvelles découvertes.

La Zoologie ne nous présentera pas un aussi grand nombre de nouveautés, quoiqu'elle soit plus cultivée que jamais; mais ses progrès n'en sont pas moins sensibles.

M. de Fourcroi a donné un abrégé de l'histoire des insectes de M. Geoffroi, dans lequel il a décrit quelques nouvelles espèces. Les Allemands ont publié un calendrier des chenilles qui peut être fort utile aux amateurs; mais il le sera moins aux progrès de la science que la méthode de les conserver pour les dessécher; méthode que M. d'Antic a publiée dans un des cahiers de ce Journal.

M. Gigot d'Orcy & ses coopérateurs continuent avec le même succès la collection des papillons d'Europe. Ils viennent de mettre au jour les premiers cahiers des phalènes qui ne le cèdent pas à ceux des papillons de jour.

M. Badier que son amour pour l'Histoire-Naturelle a déterminé à passer à la Martinique, nous annonce une collection nombreuse d'animaux, & sur-tout ce qui lui manque pour completter la suite des crabes.

Nous devons au mémorable voyage de M. Vaillant qui a pénétré du Cap de Bonne-Espérance jusqu'au tropique, une collection nombreuse d'oiseaux dont beaucoup sont nouveaux, & une giraffe quadrupede de dix-huit pieds de hauteur, qui n'avoit jamais été apportée en France. Il nous fait espérer une relation de ce voyage qui ne pourra qu'être favorablement accueillie.

Mais il n'y a point de voyages qui promettent autant pour les sciences que celui dont Louis XVI a formé le plan, & qui s'exécute aujourd'hui sous la direction de M. de la Peyrouse. Les Savans qu'on a priés de

concourir à cette belle entrepriſe ſont MM. Dagelet, Monge (1) comme Aſtronomes, MM. de Lamanon, la Martinière, l'Abbé Mongez un des Auteurs de ce Journal, & l'Abbé Receveur comme Naturaliſtes & Phyſiciens. Les uns détermineront la poſition des lieux, les autres s'occuperont de toutes les parties d'Hiſtoire-Naturelle & de Phyſique; & nous devons attendre de leur zèle & de leurs lumières les connoiſſances les plus précieuſes.

La Géographie qui a déjà tant gagné dans ces derniers tems par les voyages du célèbre Cook, acquerra encore beaucoup dans celui-ci. Nous ſouhaiterions qu'on cherchât enfin à déterminer les mouvemens de l'Océan ſi eſſentiels pour la géographie phyſique & la théorie de la terre. Les Européens ont des ports dans toutes les contrées de l'univers. Il leur ſeroit bien facile d'obſerver ſur les jetées la hauteur des eaux; & enfin on pourroit s'aſſurer ſi la mer gagne ſur des parages & perd ſur d'autres. Mais il y a des précautions à prendre. La mer, par exemple, paroît ſe retirer des côtes de Provence. Aigue-morte, Cette, qui étoient des ports, ſont aujourd'hui dans les terres. Cependant dans le port de Marſeille, qui remonte à plus de deux mille ans, le niveau de la mer ne paroît pas avoir baiſſé. Ainſi Aigue-morte, Cette, ont été ſeulement comblés par des atterriſſemens, ſans que les eaux s'en ſoient éloignées.

La Minéralogie n'a pas fait de moindres progrès que les autres parties d'Hiſtoire-Naturelle. Les découvertes y ſont plus difficiles, parce que les eſpèces y ſont moins multipliées que dans les autres règnes. Néanmoins on eſt parvenu à avoir des caractères plus conſtans, & qui induiſent moins en erreur, tels que la texture, la dureté, la peſanteur, la couleur, &c. mais un des plus frappans eſt la figure, l'objet de la Criſtallographie. Cette ſcience preſque nouvelle, entrevue par Bouguer, Linné, &c. a été portée à un grand point de perfection par le ſavant Romé de l'Iſle, dont l'ouvrage donne la forme & aſſigne les angles d'un grand nombre de criſtaux. Il a travaillé à ramener à quelques formes premières cette variété immenſe de criſtalliſations que préſente la nature, en indiquant les paſſages qu'elle s'eſt ménagés par des troncatures. M. l'Abbé Haüy s'eſt auſſi occupé avec ſuccès de cette ſcience, & cherche à retrouver le noyau ou la forme première de chaque ſubſtance criſtalliſée. En ſous-diviſant ce noyau par des ſections qui ſuivent le joint des lames, & offrent le poli de la nature, il eſſaie d'aſſigner par une application du calcul à des loix ſimples & régulières, la forme des molécules intégrantes, & les modifications que ſubiſſent les criſtaux.

Tous les caractères extérieurs ne nous donnant qu'une connoiſſance très-imparfaite des corps, on a cherché à en approfondir la nature, & à

(1) La ſanté de M. Monge ne lui a pas permis de continuer ce voyage.

en découvrir les premiers principes. C'eſt ce qu'on a fait par le moyen de la Chimie, cette belle partie de la philoſophie naturelle. Cette ſcience née en Egypte, cultivée enſuite par les Arabes, ſe cachant poſtérieurement dans les laboratoires myſtérieux des adeptes, s'eſt enfin montrée au grand jour avec les Beccher, les Sthal, les Boerhaave, les Rouelle, &c.

Mais tous ces ſavans négligèrent dans leurs analyſes un des principaux produits. Ils s'étoient bien apperçus, ſur-tout Vanhelmont & Boile, que dans toutes les opérations il ſe dégageoit une immenſe quantité de vapeurs aériformes qui faiſoient briſer les vaiſſeaux, ſi on ne leur fourniſſoit une iſſue de tems en tems. Mais ils n'y donnèrent point aſſez d'attention. J. Rey vit un des premiers que les chaux de plomb contenoient de l'air. Venel en tira des eaux de Seltz; mais ils n'examinèrent point cet air. M. Black le premier y donna une attention ſuffiſante. MM. Cavendish, Prieſtley, Lavoiſier, Schéele, Bergman, Fontana, Berthollet, Kirwan, Ingen-Houſz, Senebier, Volta, &c. en ont fait depuis l'objet de leurs principales recherches. Je m'en ſuis auſſi occupé. On a vu avec ſurpriſe que cet air qu'on avoit négligé juſqu'ici, jouoit le plus grand rôle dans tous les phénomènes naturels. Il en eſt né de nouvelles théories qui ont changé entièrement celles qui étoient reçues. Mais cette analyſe devient tous les jours plus difficile, parce qu'il eſt reconnu que l'air lui-même dans beaucoup d'opérations traverſe les vaiſſeaux. M. de la Rochefoucaud a prouvé que l'air fixe s'échappe à travers les vaiſſeaux de grès. J'ai fait voir que la même choſe a lieu à l'égard de l'air atmoſphérique, & M. Prieſtley a prouvé que l'eau elle-même dans un grand coup de feu n'y eſt pas retenue. Ainſi nous ne ſaurions douter que cela n'ait lieu dans beaucoup d'autres circonſtances & à l'égard d'un grand nombre de corps. Auſſi a-t-on toujours une perte plus ou moins conſidérable dans toutes les opérations.

Les mêmes expériences nous font voir qu'il nous échappe encore un grand nombre de principes que nous ne pouvons ſaiſir, tels que celui de la chaleur, le feu, la lumière, le fluide électrique, &c. Nous ne pouvons cependant douter que ces ſubſtances n'entrent comme parties conſtituantes dans la plupart des corps, ſur-tout dans les corps organiſés. Ainſi nos analyſes auront toujours néceſſairement un certain degré d'imperfection, auquel nous devons faire attention dans les conſéquences que nous en tirerons.

*Des Elémens.* Les premiers principes des corps ont toujours été l'objet des recherches des Philoſophes (1). Héraclite & toute l'école du Portique regardoient le feu comme le premier principe. Anaximène croyoit que c'étoit l'air. Les Prêtres d'Egypte, Thalès, &c. ont cru que c'étoit l'eau.

(1) Voyez mon Mémoire ſur les Elémens, Journal de Phyſique, Septembre, année 1781.

Enfin

Enfin, Empedocle, Ariſtote, &c. ont admis comme corps élémentaires, l'eau, le feu, l'air & la terre.

*De la Terre.* Ce dernier ſentiment a été aſſez ſuivi. Cependant Vanhelmont, Boile, Newton, &c. croyoient que l'eau pouvoit ſe convertir en terre. Ainſi dans cette hypothèſe la terre ni l'eau n'auroient point été de vrais élémens. Mais on a reconnu que la terre qu'on obtenoit dans les diſtillations répétées qu'on faiſoit éprouver à l'eau étoit due à l'éroſion des vaiſſeaux.

M. Schéele néanmoins ne paroît pas regarder la terre comme élément, & il ſoupçonne que toutes les terres pourroient bien n'être que des acides. Car les ſubſtances métalliques, en qui le principe terreux paroîtroit devoir être abondant, ne ſont, ſuivant lui, que des acides unis au phlogiſtique. Il regardoit auſſi la terre quartzeuſe comme une combinaiſon de l'acide ſpathique avec l'eau, parce que cet acide dépoſe une matière quartzeuſe lorſqu'il touche l'eau.

Mais M. de Morveau rapporte une expérience de M. Meyer qui prouve que la terre que dépoſe ordinairement l'acide ſpathique par le contact de l'eau lui eſt étrangère. Il a pris trois vaſes d'érain : dans l'un il a mis du ſpath fluor pur avec de l'acide vitriolique. Dans le ſecond il a mis le même ſpath & le même acide, & y a ajouté du verre réduit en poudre ; & dans le troiſième il a mis le même acide & ſpath, & y a ajouté du quartz pulvériſé. Il a ſuſpendu une éponge humide dans ces vaiſſeaux, & y a adapté un couvercle qui fermoit bien. Il les a enſuite échauffés légèrement ; & les ayant ouverts au bout de quelques heures, les éponges des deux derniers ont été couvertes d'une incruſtation quartzeuſe, tandis qu'il n'y en avoit aucune dans celle du premier. Ainſi la croûte quartzeuſe que laiſſe l'acide ſpathique lorſqu'il touche l'eau eſt due à une portion de terre volatiliſée.

Le ſoupçon de M. Schéele que les terres ne ſont que des acides n'eſt donc point encore fondé ſur des expériences ſuffiſantes. Néanmoins la partie terreuſe eſt beaucoup moins abondante qu'elle ne le paroît d'abord ; car les terres & pierres contiennent une immenſe quantité d'eau, de feu, d'air, d'acide, &c. comme nous le verrons.

*De l'Eau.* De l'air inflammable brûlé avec de l'air pur donne beaucoup d'eau, comme M. Macquer & moi nous en étions apperçus des premiers. MM. Cavendish, Lavoiſier, Monge, la Place, Meunier, &c. ayant répété ces expériences en grand, ont obtenu à-peu-près le même poids d'eau que celui des airs qu'ils avoient brûlés ; d'où ils ont conclu qu'ils avoient produit de l'eau, & que l'eau étoit compoſée d'air ; mais ils n'ont pas tous la même opinion.

« M. Cavendish croit que l'air pur n'eſt que l'eau dépouillée de ſon » phlogiſtique, & que l'eau eſt l'air pur uni au phlogiſtique ».

M. Wat croit que l'eau eſt compoſée d'air pur & de phlogiſtique, dépouillés de leur chaleur latente.

M. de Fourcroy regarde l'eau comme un produit de l'air inflammable & d'un principe inconnu.

M. Lavoiſier penſe que l'eau eſt compoſée d'air inflammable & d'air pur. Un quintal d'eau eſt compoſé, ſuivant lui, de $\frac{8686}{10000}$ d'air pur, & de $\frac{1314}{10000}$ d'air inflammable; lequel air inflammable eſt douze fois plus léger que l'air atmoſphérique. MM. Monge, de la Place, Meunier, Berthollet, &c. ont auſſi embraſſé ce ſentiment.

MM. Meunier & Lavoiſier ont fait une ſeconde expérience pour prouver cette opinion. Ils ont mis de la limaille d'acier dans un canon de fuſil qu'ils ont expoſé à un grand feu, & y ont fait paſſer de l'eau en vapeurs. La limaille a été calcinée, & il s'eſt dégagé beaucoup d'air inflammable. Suivant eux dans cette opération l'eau a été décompoſée. Sa partie d'air pur s'eſt unie au fer qu'elle a réduit en chaux; & ſa portion d'air inflammable, devenue libre, s'eſt dégagée.

J'ai cru que ces expériences n'étoient pas concluantes: voici les faits ſur leſquels j'ai fondé mes doutes.

1°. Le cuivre ſe calcine aſſez facilement; & cependant l'eau introduite dans un tuyau de cuivre à l'état d'incandeſcence n'eſt point décompoſée; d'où j'ai conclu que dans l'expérience précédente l'air inflammable vient du fer & non pas de l'eau; 2°. que la limaille de fer n'eſt point calcinée par l'air pur provenant de la décompoſition de l'eau, mais par celui qui eſt contenu dans cette eau, par ce même air pur & le principe de la chaleur qui traverſent les vaiſſeaux dans cet état d'incandeſcence. Effectivement on ne ſauroit douter que pour lors l'air ne traverſe les vaiſſeaux, puiſque le diamant, le charbon ſe brûlent dans des vaiſſeaux fermés hermétiquement.

M. Fontana explique d'une autre manière cette expérience. Il penſe que le fer perd ſon phlogiſtique, ce qui produit l'air inflammable; & que l'eau ſe combine dans le fer, & le fait criſtalliſer.

Quant à l'eau obtenue par la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable, je la crois contenue dans ces airs dont elle eſt ſimplement dégagée. 1°. Ces airs contiennent tous beaucoup d'eau comme le prouvent l'hygromètre & les ſels déliqueſcens. 2°. On n'obtient pas en eau un poids égal à celui des airs brûlés. 3°. Dans cette combuſtion il y a toujours de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe produit, quoiqu'on eût bien lavé auparavant ces airs dans l'eau de chaux. Il n'y a que l'air inflammable obtenu par l'acide vitriolique qui dans ſa combuſtion ne donne point d'air fixe, parce que la petite portion d'acide vitriolique qu'il contient ſans doute, le détruit; mais on a de l'acide ſulfureux. 4°. En mêlant l'air pur & l'air nitreux, ces deux airs ſe combinent pour former l'acide nitreux, & paroiſſent auſſi preſque tous changés en liqueur.

Tous ces faits & quelques autres m'ont fait conclure que dans la combuſtion ou le mêlange de ces airs, 1°. ils abandonnent l'eau qu'ils contenoient, 2°. que ces airs ſe combinent enſuite pour former de l'air phlogiſtiqué, de l'air fixe, de l'acide nitreux & le principe de la chaleur qui ſe diſſipe à travers les vaiſſeaux; 3°. que les expériences ſur leſquelles on fondoit la décompoſition de l'eau n'étoient pas aſſez concluantes pour une aſſertion d'une auſſi grande importance.

*Du Feu.* Le feu eſt un corps ſi ſubtil que nous ne ſaurions le ſaiſir. Auſſi nous ne le connoiſſons que par quelques effets. Je ſoupçonne avec M. Macquer & quelques autres Chimiſtes que le feu eſt identique avec la matière de la lumière, le fluide lumineux. La lumière échauffe, brûle, calcine, &c. comme le feu; & celui-ci devient lumineux.

Pluſieurs Phyſiciens croient au contraire que le feu & la lumière ſont entièrement diſtincts, parce qu'un corps peut contenir beaucoup de feu, avoir un grand degré de chaleur ſans être lumineux, & réciproquement il peut être lumineux ſans avoir de chaleur; mais on peut répondre que la lumière & la chaleur ſont deux états différens du même fluide.

Mais quelque parti que l'on prenne ſur l'identité du feu & de la lumière, il eſt certain que ce (ou ces fluides) pénètre tous les corps. Il eſt d'une telle ſubtilité qu'il traverſe avec la plus grande facilité les pores des ſubſtances les plus dures, comme on le voit par la tranſparence du diamant & de toutes les pierres précieuſes. Ainſi tous les corps ſont donc pénétrés par la lumière & le feu, comme une éponge, par exemple, l'eſt par l'eau. Dans cet état le feu n'eſt point combiné; il eſt ſeulement interpoſé dans les pores des corps. C'eſt ce que j'ai appelé *matière du feu libre* (1). Cette matière du feu ou de la lumière cherche toujours à ſe mettre en équilibre dans les corps comme tout autre fluide; elle eſt ſi ſubtile & traverſe tous les corps avec tant de facilité qu'elle n'agit pas ſur eux, & ne produit point de chaleur, juſqu'à ce qu'elle ſoit fixée: la lumière concentrée au foyer d'un verre ardent, & tombant ſur une lame de verre bien mince & bien tranſparente, l'échauffe à peine; mais ſi elle eſt arrêtée par un corps opaque, elle s'y fixe & acquerra la plus grande activité.

Dans cet état la matière du feu ne paroît pas ſeule. Elle eſt déjà combinée avec une ſubſtance qui paroît être l'air pur; & pour lors je l'appelle *matière de la chaleur.* Car la chaleur peut être retenue dans des vaiſſeaux, par exemple, dans un poële, & rien ne peut retenir la lumière. La chaleur ſe répand avec lenteur, & la lumière avec la plus grande vîteſſe, &c. Ainſi tout annonce que dans la matière de la chaleur, le feu, la lumière eſt déjà combinée, & ce ne peut être qu'avec l'air pur. Dans cet état de combinaiſon la matière du feu a la plus grande activité. La chaleur eſt capable d'effets dont ne le ſeroit pas le feu ſeul, quoiqu'il ſoit le principe

(1) Voyez mon Eſſai analytique ſur l'air pur, & les différentes eſpèces d'air.

de l'activité de la chaleur (1) ; mais il eſt ſi ſubtil, qu'il traverſe avec la plus grande facilité tous les corps & ne peut agir ſur eux ; au lieu que lorſqu'il eſt combiné avec l'air, celui-ci lui donne de la maſſe, & pour lors ne traverſant que difficilement les corps, il en briſe les combinaiſons, détruit leur force de cohéſion, les liquéfie, les volatiliſe, &c. C'eſt comme un grand courant d'eau qui ſeul fait peu de dégâts aux digues qui le retiennent, & qui les renverſe dès qu'il charrie des glaçons, des bois, &c. Rien n'annonce davantage l'énergie de la matière de la chaleur que la force des vapeurs qui déchirent les enveloppes les plus dures dans leſquelles on voudroit les contenir.

Il exiſte toujours dans le globe & dans l'atmoſphère une certaine quantité de ce principe de la chaleur qui cherche à ſe mettre en équilibre. Cependant tous les corps n'en ont pas la même quantité. Elle varie ſuivant l'affinité qu'ils ont avec lui. Diverſes ſubſtances, par exemple, expoſées dans une atmoſphère chargée de fluide électrique, d'humidité, &c. s'électriſeront ou s'humecteront plus ou moins en raiſon de leur affinité avec le fluide électrique ou l'eau ; il en eſt de même du principe de la chaleur. M. Wilke ayant pris une livre de glace à 0, & une livre d'eau à 58 degrés de Réaumur, les mêla. La glace ſe fondit, & tout le mélange vint à 0 ; d'où il conclud que la glace à 0 exige 58° de chaleur pour ſe fondre (2). MM. Black, Irwine, Crawford, Kirwan, Lavoiſier, &c. ont embraſſé cette doctrine, & ont déterminé les chaleurs ſpécifiques de différens corps.

Il réſulte de toutes ces expériences que la chaleur ſpécifique de l'eau étant 1,000, celle de l'air pur eſt 87,000, celle de l'air atmoſphérique 18,000, celle de l'air fixe 0,270, celle de l'acide vitriolique 0,758, celle de l'acide nitreux pur 0,844, celle de l'acide marin 0,680. Ainſi chaque corps a ſa chaleur ſpécifique. On a auſſi appelé cette chaleur la chaleur latente. Un corps perd de ſa chaleur ſpécifique ou latente lorſqu'il ſe trouve en contact avec un autre corps qui a plus d'affinité que lui avec cette même chaleur. De même qu'une éponge mouillée cédera ſon humidité à un autre corps qui a plus d'affinité avec l'eau, par exemple, à l'alkali du tartre. Il faut bien obſerver que cette chaleur ſpécifique, quoiqu'eſſentielle aux corps, n'eſt point combinée avec eux, & qu'ils en peuvent contenir une plus ou moins grande quantité ſans que leur nature en ſoit changée.

(1) L'activité du feu me paroît dépendre, 1°. de ſa figure ſphérique que prouve la réflexion de la lumière ; 2°. de ſon mouvement giratoire. (Voyez mon Mémoire ſur les Elémens.)

(2) De l'eau peut conſerver ſa liquidité à trois ou quatre degrés au-deſſous de 0, & au moment qu'elle ſe congèle, elle remonte à 0. Tous les corps liquides un inſtant avant que de paſſer à l'état de ſolidité laiſſent également échapper une partie de leur chaleur latente.

Indépendamment de ces deux manières d'être du feu ou de la lumière, elle entre encore comme principe conſtituant des corps. Les plantes privées de la lumière s'étiolent. La même choſe a lieu pour les animaux (1). La lune cornée expoſée à la lumière devient violette. L'acide nitreux acquiert la couleur orangée en étant expoſé à la lumière ou à une douce chaleur. Le naphte ſe colore également. Le phoſphore au contraire ſe décolore, &c. On ne peut donc douter que le fluide lumineux ſe combine, & ſoit un des principes des corps.

Becher & Sthal ont appelé ce feu ainſi combiné dans les corps principe de l'inflammabilité, *phlogiſton*. Mais Sthal ne regardoit point le phlogiſton comme le feu pur. Il le croyoit déjà combiné. Le phlogiſtique, ſuivant lui, ſe retrouvoit dans les trois règnes, l'animal, le végétal & le minéral, & on pouvoit le faire paſſer d'une ſubſtance dans une autre.

Depuis Sthal on s'eſt beaucoup occupé de ſa doctrine du phlogiſtique. Néanmoins on eſt bien éloigné d'en avoir des notions claires. Je le regarde avec M. Kirwan comme l'air inflammable des modernes (2). Suivant moi, cet air inflammable ſe trouve dans les métaux, dans le ſoufre, dans le phoſphore, dans le charbon, dans les huiles, &c. Un grand nombre d'autres Chimiſtes penſe bien que le phlogiſtique ſe trouve dans l'air inflammable, mais qu'il n'y eſt pas pur. Telle eſt l'opinion de MM. Prieſtley, Schéele, Bergman, &c.

Cette doctrine du phlogiſtique a été généralement admiſe juſqu'à ces derniers tems, que de célèbres Chimiſtes l'ont révoquée en doute. MM. Lavoiſier & Bayen ayant traité dans des vaiſſeaux fermés les chaux métalliques, virent qu'elles ne ſe calcinoient que par l'air contenu dans la cloche, que celles du mercure ſe reviviſioient ſans addition, & qu'il s'en dégageoit un fluide aériforme. Ils crurent dès-lors que le phlogiſtique n'exiſtoit point. La même doctrine a été depuis embraſſée par MM. Bertholet, de la Place, Monge, Meunier, &c. On y a joint la doctrine des airs, & on en a fait une théorie générale entièrement oppoſée à la théorie du phlogiſtique.

Cependant ces Savans ne nient point l'exiſtence du principe du feu, & ils admettent les différens degrés de chaleur ſpécifique dans les corps. Ils reconnoiſſent auſſi l'exiſtence de l'air inflammable dans le charbon, dans les huiles, dans les corps muqueux, &c. mais ils croient qu'il ne ſe trouve point dans le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c. Ils penſent encore que l'air inflammable ne vient que de la décompoſition de l'eau. C'eſt pourquoi ils l'appellent toujours air inflammable aqueux; au lieu que, ſuivant moi, l'air inflammable eſt formé dans les végétaux, les

(1) Voyez mes vues phyſiologiques.
(2) Journal de Phyſique, janvier 1782, & mon eſſai ſur l'air.

animaux, les métaux, le soufre, &c. par la combinaison du principe de la lumière, avec l'air pur.

Je crois que le feu se trouve encore combiné très-abondamment dans certains corps sous forme de principe de la chaleur. Je prends pour exemple la chaux vive. Si on verse de l'eau sur un gros morceau de chaux vive, elle s'échauffe au point de mettre le feu aux corps combustibles. On voit même des traits de feu dans ses gerçures. Il me paroît donc qu'elle est saturée de la matière de la chaleur, si on peut se servir de cette expression, que le feu y est concentré. Ici la chaleur est combinée; ce qui est bien différent de la chaleur latente, qui existe dans les corps sans y être combinée. L'eau ayant plus d'affinité avec la terre calcaire, en dégage une partie de cette chaleur combinée, quoique la majeure partie y demeure toujours adhérente. Dans cette matière de la chaleur le feu est moins engagé que dans l'air inflammable, & jouit d'une partie de l'activité qu'il a lorsqu'il est libre. Aussi regardé-je la matière de la chaleur, comme le principe d'activité des différens corps. Nous verrons qu'elle se retrouve dans les acides, les alkalis, les huiles, &c. mais pour bien entendre ces différentes doctrines, il faut parler auparavant des airs.

*De l'Air.* L'air qu'on avoit négligé autrefois dans les analyses se trouve un des principes les plus abondans des corps. Les Chimistes modernes qui s'en sont occupés ont bientôt reconnu que ces airs n'étoient point homogènes, & qu'il y en avoit un très-grand nombre d'espèces différentes.

*De l'Air pur.* L'air déphlogistiqué de M. Priestley, l'air du feu de M. Schéele, l'air vital de M. de Condorcet, celui que j'appelle air pur, possède seul les qualités les plus essentielles à l'air, d'entretenir la vie des animaux & la combustion des corps. Son élasticité est la même que celle de l'air atmosphérique dont il fait environ le quart. Sa pesanteur est un peu plus considérable, & le pied cube pèse 765 grains; celui de l'air atmosphérique étant de 720 grains. Sa chaleur spécifique est plus grande que celle d'aucun autre corps : c'est à cette quantité de chaleur qu'il doit son état aériforme. Peut-être cesseroit-il d'être sous cette forme si on pouvoit l'exposer à un froid assez vif. Nous verrons bientôt le grand rôle qu'il joue dans la nature.

*De l'Air inflammable.* Cet air dont le pied cube pèse 72 grains ne peut entretenir la vie des animaux, ni la combustion des corps, quoiqu'il s'enflamme & détonne avec grande force, lorsqu'étant mêlé avec moitié d'air pur on en approche une bougie allumée. Il paroît surchargé du principe du feu avec lequel il est combiné, & auquel il doit sa grande légéreté & son inflammabilité.

*De l'Air phlogistiqué.* Il ne peut entretenir la combustion ni la vie des animaux. Il ne s'enflamme point, ne précipite pas l'eau de chaux. C'est pourquoi je l'ai appelé air impur. MM. Lavoisier & Leonhardi l'ont

appelé mofette atmoſphérique, parce qu'il conſtitue à-peu-près les trois quarts de l'atmoſphère. Son pied cube pèſe 675 grains.

*De l'Air fixe.* Je l'ai appelé air acide, parce qu'il agit comme les acides, ne peut entretenir la vie des animaux ni la combuſtion des corps. Son pied cube pèſe 1080 grains.

*De l'Air hépatique & de l'Air phoſphorique.* Ils ſont fétides, ne peuvent entretenir la vie ni la combuſtion; l'air phoſphorique découvert par M. Gengembre, s'enflamme mêlé avec l'air pur, & détonne. L'air hépatique mêlé avec l'air pur ne prend pas feu. Il faut en approcher une bougie allumée.

*De l'Air nitreux.* Cet air s'obtient en diſſolvant par l'acide nitreux les corps dont on retire de l'air inflammable, tels que les métaux, les huiles, le charbon, &c. Son pied cube pèſe 698 grains. Il ne peut ſervir ni à la combuſtion ni à la vie. Mêlés avec l'air pur ces deux airs ſe réſolvent preſqu'entièrement en une liqueur acide, qui eſt l'acide nitreux. Nous allons maintenant expoſer les différentes opinions ſur la nature de ces airs (1), en ſuivant les phénomènes qu'ils nous préſentent.

*De la combuſtion.* Les anciens Chimiſtes croyoient que lorſqu'un corps brûloit, les parties mêmes de ce corps étoient ſeulement réduites en flamme par l'action du feu. Ils n'avoient point aſſez examiné toute la part que l'air avoit dans ce phénomène. Les modernes n'eurent pas

(1) La nature de tous ces airs eſt encore fort obſcure. Sont-ce autant de ſubſtances différentes? & y a-t-il différentes eſpèces d'air, comme il paroit y avoir différentes eſpèces de terre? Quoique la plupart des Chimiſtes penſent qu'il n'y a qu'une terre primitive, je ne prononcerai pas à cet égard, parce qu'on n'eſt pas encore parvenu à les convertir les unes dans les autres; mais il me paroît qu'il n'en eſt pas de même pour les airs. Toutes ces eſpèces d'air agitées dans l'eau ou mélangées les uns avec les autres, perdent leurs propriétés, & peuvent devenir capables d'entretenir la combuſtion, c'eſt-à-dire, qu'ils acquièrent les qualités d'air pur juſqu'à un certain point. Ce même air pur agité dans l'eau, même dépouillée par l'ébullition de tout autre air, perd de ſa pureté. J'ai conclu de ces expériences que l'air pur étoit l'air principe, qui pouvoit ſe modifier, & paſſer à toutes les autres eſpèces d'air par l'addition d'un principe, que je crois être la matière du feu ou de la lumière. Il eſt ſans doute différemment combiné dans les différens airs, mais nous ignorons la nature de ces combinaiſons.

Mais qu'eſt l'air pur? Par les expériences que nous avons rapportées, il paroit qu'il contient, 1°. une très-grande quantité d'eau ainſi que l'air inflammable, l'air nitreux & tous les autres airs. 2°. L'air pur contient encore une très-grande quantité de la matière du feu, ſous forme de chaleur latente, ſans qu'elle y paroiſſe combinée: au lieu que dans les autres airs ce feu eſt combiné. Mais cette chaleur & cette eau étant enlevées, que reſte-t-il dans l'air pur? Une ſubſtance que nous ne pouvons pas ſaiſir dans ſa pureté, parce qu'elle eſt toujours combinée; mais dont nous connoiſſons les effets prodigieux.

D'ailleurs, il paroît que l'air pur & toutes les autres eſpèces d'air ſont ſous forme de vapeurs véſiculaires. C'eſt ce qu'on peut conclure du petit volume qu'ils occupent lorſqu'ils ſe combinent. Cet état de vapeur eſt dû à leur chaleur latente.

découvert les différentes espèces d'air qu'ils reconnurent qu'il n'y avoit que l'air pur qui pût entretenir la combustion, & qu'il étoit absorbé dans cette opération. On en a donné une explication différente dans les deux systêmes.

Suivant M. Lavoisier, l'air pur est composé d'un principe qu'il appelle oxygine, & de la matière du feu ou de la chaleur. Dans la combustion du soufre, du phosphore, de l'air inflammable, & de tout corps combustible, le principe oxygine de l'air pur se combine avec ces corps pour produire de nouveaux composés, en abandonnant le principe du feu ou la chaleur latente qu'il contient en si grande abondance. C'est ce principe du feu qui, devenu libre, produit la flamme & la chaleur. « La matière du » feu, dit-il, qui se dégage pendant la combustion du phosphore vient de » la décomposition de l'air, & non pas de celle du phosphore ».

Cet air pur ainsi privé de sa chaleur latente est appelé par M. Lavoisier principe oxygine ou acidifiant, lorsqu'il se combine avec quelque substance pour former les acides. Le vitriolique, le phosphorique, &c. sont le soufre ou le phosphore, plus l'air pur sous forme de principe oxygine, c'est-à-dire, dépouillé de sa chaleur. Suivant le même Physicien, le même principe oxygine se combinant avec les métaux, devient le principe calciforme. Ainsi une chaux métallique est le métal, plus l'air pur dépouillé de sa chaleur ou principe oxygine. Enfin, ce même air pur brûlé avec l'air inflammable devient eau pure, c'est-à-dire, que l'eau est l'air pur dépouillé de sa chaleur, & combiné avec l'air inflammable. M. Lavoisier qui admet aussi une chaleur latente dans les corps combustibles, quoique moins considérable que celle de l'air pur, ne dit pas si elle se dégage dans leur combinaison avec cet air, & contribue ainsi à la flamme & à la chaleur qui naît de la combustion.

Les partisans du phlogistique croient au contraire que la principale cause de toute combustion est due au phlogistique; & que tous les corps, tels que les huiles, le soufre, les métaux, ne brûlent que par ce principe. Voici la manière dont j'ai expliqué ce phénomène, en regardant toujours l'air inflammable comme le phlogistique.

L'air pur a une très-grande affinité avec la matière du feu: c'est ce que prouve sa grande chaleur spécifique. Il cherchera donc toujours à se combiner avec elle, dès qu'il la rencontrera. Or, l'air inflammable contient une très-grande quantité de cette matière du feu combinée; & nous pouvons le supposer composé de petites vésicules remplies de cette matière du feu. Dès que ce feu jouira d'une certaine liberté, que quelques-unes de ces vésicules seront brisées, il se portera avec force vers l'air pur qu'il rencontrera. Il y aura action & réaction de la part de ces deux fluides. Toutes les vésicules de l'air inflammable seront brisées avec effort. Celles de l'air pur le seront également. Sa chaleur latente se dégagera par cette explosion de la matière du feu ou de la lumière, tout le fluide lumineux

est

eſt ébranlé. La lumiere & la flamme ſont produites, ainſi que le principe de la chaleur ; la partie d'air qui forme l'enveloppe des véſicules de l'air pur & de l'air inflammable, ébranlera à ſon tour l'air de l'atmoſphère, & y produira un ſon plus ou moins vif, ce qui eſt la cauſe de la détonation.

L'air inflammable ne pourra être mis dans cet état de combuſtion que, 1°. par un corps enflammé ; 2°. par l'étincelle électrique ; 3°. par les rayons du ſoleil ramaſſés au foyer d'une lentille & tombant ſur un corps combuſtible ; 4°. par un violent frottement excité ſur un corps combuſtible. Car le mêlange de l'air pur & de l'air inflammable ſeuls ne produit jamais de flamme.

La chaleur que l'air pur abandonne lorſqu'il ſe combine ne me paroît pas pouvoir ſeule produire de la flamme & combuſtion. Car dans le mêlange de l'air pur & de l'air nitreux, par exemple, il y a une chaleur aſſez conſidérable, mais ſans flamme. La même choſe a lieu lorſque l'air pur eſt abſorbé par le foie de ſoufre, &c. Pour avoir combuſtion & flamme il faut donc toujours un corps qui contienne de l'air inflammable. Le phoſphore & le pirophore ſont les ſeuls corps qui s'allument par le contact de l'air pur, parce que la chaleur qui eſt excitée par leur combinaiſon eſt aſſez forte pour leur faire prendre feu.

*Des Acides.* L'analyſe des acides eſt une de celles que la théorie des airs a le plus avancées. Becher & Sthal les croyoient compoſés de terre & du principe de l'inflammabilité ; mais aujourd'hui il eſt reconnu que les airs en ſont un des principes les plus abondans, ſur-tout l'air pur. La matière de la chaleur s'y trouve également, & je crois que c'eſt à elle qu'ils doivent leur activité. Lorſqu'on verſe un acide concentré ſur de l'eau, ſur un métal, ſur les huiles, &c. il y a toujours une chaleur conſidérable produite. Elle peut même aller juſqu'à l'inflammation, comme dans l'inflammation des huiles par l'acide nitreux & l'acide vitriolique. Or, ce principe de la chaleur eſt dégagé en partie de l'acide dans l'inſtant qu'il ſe combine, comme il eſt dégagé de la chaux ſur laquelle on verſe de l'eau. Peut-être ce principe de la chaleur vient-il uniquement de l'air pur qui eſt ſi abondant dans tous les acides. Cependant l'air pur n'a point d'activité par lui-même. Le principe de la chaleur ou la matière du feu exiſte donc ſous une forme différente dans les acides que dans l'air pur, & y eſt moins engagé, puiſqu'ils jouiſſent d'une activité ſi prodigieuſe.

*De l'Air acide, ou Air fixe.* Il eſt l'acide le plus foible ; tous les autres acides le dégagent de ſes combinaiſons, ce qui produit l'effervescence qu'on obſerve lorſqu'on verſe un acide ſur un alkali aéré, ſur du marbre, de la pierre calcaire, &c.

Les Chimiſtes ſont auſſi partagés ſur la nature de cet acide. Pluſieurs d'entr'eux croient que cet acide eſt produit par la combinaiſon de l'air pur & du phlogiſtique. Si par phlogiſtique, ils entendent l'air inflam-

mable, leur sentiment ne peut se soutenir, parce que l'air pur & l'air inflammable mêlés ensemble ne donnent point d'air acide, mais de l'air phlogistiqué de l'air impur.

« M. Lavoisier ayant brûlé du charbon avec de l'air pur, l'air pur a » été absorbé, & il a obtenu de l'air fixe. En faisant absorber par l'alkali » caustique cet air fixe, il reste de l'air pur qu'on peut, en répétant un » certain nombre de fois cette expérience, convertir en totalité en acide » charbonneux, sans qu'il reste aucun résidu ». D'où il a conclu que cet acide est une combinaison de la substance charbonneuse & de l'air pur; & il a appelé l'air acide, acide charbonneux. Cette substance charbonneuse est un être particulier. « J'appelerai, dit-il, substance charbonneuse le » charbon dépouillé d'air inflammable aqueux, de terre & d'alkali fixe ». Un quintal d'acide charbonneux contient air pur dépouillé de sa chaleur ou principe oxygine 71,78, & substance charbonneuse 28,22.

Je crois que l'air acide est composé d'air pur & du principe particulier que j'ai désigné par le principe de la chaleur. Voici les expériences sur lesquelles je fonde mon opinion.

1°. La chaux calcaire, les alkalis caustiques exposés à l'air, s'aèrent, quoiqu'on ne puisse découvrir d'air fixe dans l'atmosphère. Ces substances attirent donc l'air pur, & le convertissent en air acide. Or, elles contiennent le principe de la chaleur.

2°. En brûlant de l'air inflammable avec l'air pur on a toujours de l'air acide avec de l'eau. Qu'on prenne l'air inflammable retiré des végétaux & des animaux, soit par la distillation, soit par la putréfaction; qu'on prenne également celui des métaux retiré par le feu ou par les acides, (excepté l'acide vitriolique) qu'on les lave dans l'eau de chaux pour les dépouiller de tout air acide, qu'on les brûle ensuite avec l'air pur, on aura de l'air acide. Or, la matière de la chaleur est formée dans cette combustion.

3°. J'ai brûlé du charbon avec de l'air pur, j'ai eu de l'eau & de l'air acide. Mais tout cet air fixe ne vient pas de la combustion du charbon; car ce charbon distillé dans des vaisseaux fermés où l'air pur n'a aucun accès, donne beaucoup d'air fixe, & de l'air inflammable.

4°. Les animaux en respirant l'air pur le changent en air acide. Or, dans le poumon de l'animal il n'y a que le principe de la chaleur.

5°. Enfin, la matière de la chaleur paroît être la substance qui donne l'activité à tous les acides. Elle doit par conséquent se retrouver dans celui-ci.

La substance qui combinée avec l'air pur forme l'air acide se trouve donc dans les chaux, dans les alkalis, dans la combustion de l'air inflammable, & dans la poitrine des animaux. Le nom qu'on lui donnera sera indifférent. Je l'ai appelé principe de la chaleur, parce que, comme nous

l'avons vu, la chaux, les alkalis, &c. paroiſſent contenir une grande quantité de la matière du feu.

*De l'Acide nitreux.* Une partie d'air pur mêlée avec deux d'air nitreux, il s'excite une grande chaleur, le mêlange devient rouge rutilant, & bientôt les deux airs ſont preſque tous abſorbés à un cinquantième près. Ils ſe réſolvent en une liqueur acide, qui eſt l'acide nitreux le plus pur. La petite portion d'air qui reſte contient de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe qui précipite l'eau de chaux. Nous avons dit ce qu'on ſait ſur la nature de l'air pur; il nous reſte à rechercher ce qu'eſt l'acide nitreux.

M. Lavoiſier regarde l'air nitreux, ainſi que la ſubſtance charbonneuſe, comme une eſpèce de corps particulier, qui uni au principe oxygine ou air pur dépouillé de ſa chaleur, forme l'acide nitreux.

MM. Bergman, Prieſtley, &c. regardent l'air nitreux comme l'acide nitreux ſurchargé de phlogiſtique. L'air pur en s'unifſant à lui le dépouille de cette partie ſurabondante de phlogiſtique, & lui rend ſes qualités premières.

L'air nitreux, ſuivant moi, eſt de l'air inflammable modifié par quelque principe que lui fournit l'acide nitreux. Ce principe paroît être l'air pur, mais déjà altéré, peut-être par le principe de la chaleur. Voici les faits ſur leſquels je m'appuie.

1°. On ne retire de l'air nitreux qu'en faiſant diſſoudre dans l'acide nitreux les corps qui par les autres procédés donnent de l'air inflammable, tels que le charbon, les huiles, le ſucre, le ſoufre, le phoſphore, les métaux, &c.

2°. Un métal quelconque, du mercure, par exemple, étant diſſous dans l'acide nitreux, il s'en dégage beaucoup d'air nitreux, & on obtient un ſel mercuriel qui eſt compoſé de mercure & d'acide nitreux. On peut décompoſer ce ſel par un alkali; & on obtient à-peu près la même quantité de nitre qu'on a ordinairement avec la même quantité d'acide employé. Ainſi on ne peut ſuppoſer qu'une très-petite quantité d'acide nitreux décompoſé; & l'air nitreux ne ſauroit venir en totalité de la décompoſition de cet acide.

3°. L'air nitreux révivifie les chaux métalliques comme l'air inflammable. Si dans une diſſolution de cuivre par l'acide nitreux, par exemple, on jette du fer, ce dernier métal eſt diſſous ſans dégagement ſenſible d'air inflammable ni d'air nitreux & le cuivre eſt révivifié. Il ſe dégage ſeulement d'une manière inſenſible une eſpèce d'air nitreux dans lequel les corps brûlent bien. Ce qui a engagé M. Prieſtley à l'appeler air nitreux déphlogiſtiqué. Il eſt bien ſingulier que l'air pur puiſſe ainſi ſe trouver avec l'air nitreux ſans ſe combiner; mais cela annonce qu'il y a quelque principe qui empêche cette combinaiſon.

M. Cavendish dit avoir produit de l'acide nitreux. Il a pris ſept parties d'air pur & trois parties d'air déphlogiſtiqué qu'il a enfermés dans un tube,

& y a tiré grand nombre d'étincelles électriques. Les airs ont été abſorbés, & il a obtenu une liqueur acide, qui mêlée avec l'alkali lui a donné un vrai nitre. D'où il conclut que l'acide nitreux eſt compoſé d'air pur & d'air phlogiſtiqué. Il croit que l'air pur ne fait ici que déphlogiſtiquer l'air phlogiſtiqué. « Il ne faut, dit-il, que dépouiller l'air phlogiſtiqué de ſon » phlogiſtique pour le changer en acide nitreux : & c'eſt ce que fait » l'air pur ».

Cette expérience ne détruiroit point mon ſentiment, 1°. parce que l'air phlogiſtiqué eſt déjà compoſé, ſuivant moi, d'air inflammable & d'air pur ; 2°. parce que l'étincelle électrique fournit certainement ici quelque choſe, puiſqu'elle eſt une eſpèce d'air inflammable en combuſtion (1).

Au reſte, toutes les conſéquences que l'on tire d'expériences ſemblables à celles de M. Cavendish ne me paroiſſent pas aſſez concluantes. Nous ne pouvons dire un corps compoſé de tels principes que lorſqu'on forme ce corps en uniſſant immédiatement ces principes, comme en mêlant l'air pur & l'air nitreux on forme l'acide nitreux. Au lieu qu'en mêlant l'air pur & l'air phlogiſtiqué on ne formera jamais d'acide nitreux ; il faut donc que l'étincelle électrique fourniſſe ici quelque choſe.

M. Prieſtley avoit dit que l'étincelle électrique tirée dans l'air atmoſphérique, qui eſt un mêlange d'air pur & d'air phlogiſtiqué, produiſoit de l'air fixe.

L'acide nitreux peut être ſous deux formes différentes ; l'acide nitreux blanc qui paroît être l'acide nitreux pur, & l'acide nitreux rutilant qui eſt un acide nitreux ſurchargé du principe de l'inflammabilité, c'eſt-à-dire, d'air inflammable. On déſigne aujourd'hui cet acide ſous le nom d'acide nitreux phlogiſtiqué.

L'air nitreux eſt produit journellement dans les nitrières, & dans toutes les terres chargées de matières végétales & animales en putréfaction par le concours de l'air pûr & de l'air putride. Cet air putride contient de l'air phlogiſtiqué, de l'air inflammable, de l'air fixe & le principe de la chaleur. Ce ſeront donc les élémens de l'acide nitreux.

On ne peut méconnoître le principe de la chaleur dans l'acide nitreux, & il y eſt très-abondant. Dans toutes les diſſolutions faites par cet acide, il y a toujours une grande chaleur ; mais c'eſt ſur-tout lorſqu'on verſe ſur les huiles un acide nitreux concentré, que le principe de la chaleur s'en dégage avec aſſez de force pour les enflammer. On ne peut donc pas plus douter de l'exiſtence de la préſence du principe de la chaleur dans cet acide que dans la chaux vive, &c.

(1) J'ai prouvé que l'étincelle électrique eſt une eſpèce d'air inflammable, 1°. parce qu'elle révivifie les chaux métalliques ; 2°. parce qu'elle enflamme l'air inflammable qui ne peut s'enflammer que par un corps qui donne de la flamme, car un charbon ardent ne s'enflamme pas ; 3°. elle détonne comme l'air inflammable.

*De l'Acide marin.* L'acide marin se forme dans les nitrières comme l'acide nitreux par le concours de l'air pur, & de l'air qui se dégage des matières animales & végétales en putréfaction. Ces airs doivent être modifiés différemment pour la formation de ces deux acides; mais comme l'acide marin ne se décompose pas aussi facilement que l'acide nitreux, on ne peut en retirer les principes constituans; le principe de la chaleur s'y doit également trouver.

M. Schéele ayant distillé l'acide marin avec de la manganèse, obtint un acide particulier capable de dissoudre l'or. Il l'appela acide marin déphlogistiqué, parce qu'il crut que la manganèse avoit une grande affinité avec le phlogistique, & l'enlevoit à cet acide. Il reconnut aussi que l'eau régale ne dissolvoit l'or que parce que l'acide marin ordinaire étoit changé en acide marin déphlogistiqué par l'acide nitreux; mais il paroît que la manganèse, qui contient une grande quantité d'air pur, en fournit à l'acide marin qui s'en trouve surchargé, ou avoir de l'air pur en excès, ce qui diminue la proportion de l'air inflammable. Cet acide peut devenir concret.

*De l'Acide vitriolique.* Cet acide avoit été long-tems regardé comme l'acide primitif qui pouvoit se convertir en tous les autres; mais rien ne prouve cette assertion. Il est néanmoins très-abondant dans la nature. Il se trouve dans le gipse, le spath pesant, &c. Il est aussi très-commun dans les mines sous forme de soufre.

L'acide vitriolique est produit journellement sous cette dernière forme. Dans tous les cloaques, les fosses d'aisance, &c. on retrouve du soufre. Quelques plantes en contiennent également. Ce soufre est de nouvelle formation.

Sthal pensoit que le soufre étoit formé par la combinaison de l'acide vitriolique & du phlogistique.

M. Lavoisier regarde au contraire le soufre comme une substance combustible particulière, qui en s'unissant avec le principe oxygine ou air pur dépouillé de sa chaleur, forme l'acide vitriolique. Le soufre, dit-il, ne passe à l'état d'acide vitriolique que par la combustion. Or, il ne brûle que par le concours de l'air pur qu'il absorbe. Donc l'acide vitriolique est le soufre, plus l'air pur dépouillé de sa chaleur spécifique qui se dégage pendant la combustion.

Le soufre me paroît une combinaison de l'acide vitriolique & de l'air inflammable. 1°. Lorsqu'on combine la chaux calcaire, les chaux métalliques, les alkalis avec le soufre, on a un hépar ou foie de soufre, qui donne beaucoup d'air hépatique inflammable & d'acide sulfureux. Or, cet air inflammable ne peut venir de la chaux ni des alkalis; il faut donc qu'il ait été fourni par la décomposition du soufre, dont l'acide s'est trouvé libre en même-tems par le dégagement de l'air inflammable. Cet air hépatique contient encore une petite portion de soufre volatilisé & non décomposé;

2°. en tenant de l'acide vitriolique exposé à la chaleur en contact avec l'air inflammable, & tous les corps dont on retire de l'air inflammable, tels que les métaux, le charbon, les huiles, &c. on obtient de l'acide sulfureux & du soufre; 3°. en distillant le soufre avec l'acide nitreux on a beaucoup d'air nitreux & de l'acide vitriolique; 4°. le soufre est un composé qui se produit par le concours de l'air pur & des différens airs. De tous ces faits je crois pouvoir conclure que le soufre est composé d'acide vitriolique & d'air inflammable; & l'acide vitriolique sera le soufre moins une portion d'air inflammable.

L'acide sulfureux qui est, suivant moi, l'acide vitriolique contenant un excès d'air inflammable, mis sous une cloche pleine d'air pur, absorbe cet air, & se change en acide vitriolique, parce que cet air pur ajouté se combine avec l'air inflammable qui étoit en excès. La même chose pourra donc arriver pendant la combustion du soufre, mais la majeure partie de l'air pur absorbé dans cette opération brûle avec l'air inflammable du soufre, & dans les nouveaux principes forme cette quantité d'eau dont est délayé l'acide sulfureux. Ainsi cet air pur seroit tout changé en eau, qui dans cette doctrine ne peut pas avoir d'autre origine. Mais, suivant moi, cette eau n'est que dégagée de ces airs, dont le résidu se retrouve dans le même état que dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable: ce qui prouve de plus en plus la présence de l'air inflammable dans le soufre.

Je sais, que dans les nouveaux principes, on répondra, 1°. que l'air inflammable hépatique vient de la décomposition de l'eau dont la portion d'air pur s'unissant au soufre forme l'acide sulfureux; mais je ne crois pas cette décomposition de l'eau prouvée; 2°. que l'acide vitriolique ne passe à l'état d'acide sulfureux ou de soufre par le moyen de l'air inflammable, que parce que l'acide vitriolique se décompose. Son air pur s'unit à l'air inflammable, forme de l'eau, tandis que le soufre ou l'acide sulfureux reviennent à leur état primitif; mais cette décomposition de l'acide vitriolique dans cette circonstance n'est pas plus prouvée. D'ailleurs, l'air pur & l'air inflammable ne donnent de l'eau que dans leur combustion, & non pas dans leur mêlange.

L'acide vitriolique impregné d'une vapeur nitreuse se cristallise. L'air nitreux s'en dégage, & la portion d'air pur de l'acide nitreux se combinant avec l'acide vitriolique le surcharge d'air pur.

L'acide vitriolique peut donc être sous plusieurs états, 1°. dans son état de pureté; 2°. surchargé d'air pur; 3°. surchargé d'air inflammable ou à l'état d'acide sulfureux; 4°. être saturé par cet air inflammable, & former le soufre.

*De l'Acide phosphorique.* Cet acide avoit été regardé long-tems comme propre aux êtres organisés. M. Sage l'avoit cependant soupçonné dans les minéraux. M. Gahn le découvrit dans quelques mines de plomb, M. Meyer l'avoit aussi annoncé dans la sidérite. Et je viens de faire du

phosphore avec la mine de plomb verte. On en a aussi retiré de la sidérite.

M. Lavoisier faisant brûler du phosphore a vu qu'il absorboit beaucoup d'air pur, & que le phosphore étoit changé en acide phosphorique: d'où il conclut que le phosphore est un corps combustible particulier comme le soufre qui se change en acide phosphorique par sa combinaison avec le principe oxigine ou air pur dépouillé de sa chaleur.

Les partisans du phlogistique disent au contraire que le phosphore est la combinaison de l'acide phosphorique avec le phlogistique: moi je pense que c'est avec l'air inflammable. Voici mes raisons; 1°. le phosphore ou l'acide phosphorique est produit journellement dans le règne animal; ainsi c'est un composé nouveau; 2°. l'acide phosphorique est changé en phosphore en l'exposant au feu en contact avec l'air inflammable, le charbon, les huiles, &c. 3°. en combinant le phosphore avec les alkalis, les chaux, &c. on a un foie de phosphore d'où il se dégage un air inflammable qui prend feu & détonne seul; & l'alkali se trouve combiné avec l'acide phosphorique. Cet air phosphorique me paroit produit comme l'air hépatique par la décomposition d'une partie du phosphore dont l'acide s'unit à l'alkali, & l'air inflammable s'en dégage, tandis qu'une portion du phosphore est volatilisée. C'est cette portion qui s'enflamme par le contact de l'air pur & fait prendre feu à l'air inflammable qui détonne à l'ordinaire; 4°. ce phosphore révivifie les chaux métalliques; 5°. traité avec l'acide nitreux, on a de l'air nitreux & de l'acide phosphorique; 6°. enfin, l'air pur absorbé pendant la combustion du phosphore brûle avec l'air inflammable & forme, suivant la nouvelle doctrine, cette grande quantité d'eau qui étend l'acide phosphorique & dont on peut le débarrasser. L'eau n'est pas ici formée, suivant moi, mais elle est dégagée de ces deux airs qui se comportent comme dans leur combustion ordinaire.

On répondra dans la nouvelle doctrine que l'air inflammable phosphorique du foie de phosphore est dû à la décomposition de l'eau dont l'air pur produit de l'acide phosphorique: (mais cette décomposition n'est point prouvée); 2°. que l'acide phosphorique ne passe à l'état de phosphore par le concours de l'air inflammable, &c. que parce qu'il se décompose, perd son air pur qui se combinant avec l'air inflammable, forme de l'eau; mais on n'a encore jamais pu décomposer l'acide phosphorique. Au reste, dans les deux doctrines ce sont les mêmes objections & les mêmes réponses que pour le soufre & l'acide vitriolique.

*De l'Acide arsenical.* Cet acide entrevu par Barlet & Macquer a été démontré par M. Schéele. Il l'obtient en mettant dans une cornue l'arsenic blanc pulvérisé avec de l'acide nitreux, & distillant, il passe beaucoup d'air nitreux; & continuant le feu, on obtient une masse vitreuse qui est l'acide arsenical.

M. Lavoisier, conséquemment à ses principes, doit regarder l'arsenic

comme la substance simple, qui combinée avec le principe oxigine que lui fournit l'acide nitreux, passe à l'état d'acide, & forme l'acide arsenical.

Les partisans du phlogistique croient au contraire que l'acide arsenical combiné avec le phlogistique forme la chaux & le régule d'arsenic. Pour moi regardant l'air inflammable comme le phlogistique, je crois que l'acide arsenical se combine avec cet air pour acquérir les qualités de régule; 1°. l'acide arsenical en contact avec l'air inflammable l'absorbe & devient régule; 2°. le même acide combiné avec le charbon, les huiles, devient régule d'arsenic. Ainsi l'acide arsenical sera la chaux d'arsenic dépouillée d'une portion de phlogistique qui lui demeuroit encore adhérente.

*Des substances métalliques.* Les substances métalliques sont très-abondantes dans les entrailles de la terre, & la nature en produit sans cesse chez les êtres organisés.

Beccher, Sthal & presque tous les Chimistes y avoient toujours reconnu le principe de l'inflammabilité qu'ils appeloient phlogistique, & que les anciens Chimistes désignoient par huile ou soufre des métaux. Suivant eux en dépouillant le métal de ce principe, on le réduit en une espèce de terre appelée chaux métallique.

M. Lavoisier regarde au contraire le métal comme un corps particulier combustible, & capable de s'enflammer; mais cette substance en brûlant est réduite en chaux & absorbe le principe oxygine ou l'air pur qui est dépouillé de sa chaleur: d'où il conclut que la chaux métallique est le métal plus l'air pur dépouillé de sa chaleur. M. Bayen avoit été conduit à cette conséquence en traitant les chaux de mercure. Il vit qu'elles se révivifioient sans addition, & qu'il s'en dégageoit beaucoup de fluide aériforme que MM. Priestley & Lavoisier ont reconnu depuis être l'air pur. Ainsi, dit M. Lavoisier, le métal ne se calcine que par le concours de l'air pur qui est absorbé; 2°. certaines chaux métalliques, telles que celles de mercure, d'or, d'argent, &c. sont révivifiées sans addition, & on en retire à-peu-près l'air pur qui a été absorbé; donc la chaux métallique est le métal plus l'air pur; & le métal ne perd rien dans la calcination; mais acquiert seulement de l'air pur.

Je pense que les métaux contiennent de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau qu'ils perdent dans la calcination, en se combinant avec l'air pur & le principe de la chaleur. Voici les faits qui me semblent le prouver; 1°. on retire de quelques métaux, tels que le fer & le zinc, de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau, soit par le feu seul, soit par les acides, ainsi qu'on retire de l'air fixe de la chaux, soit par le feu, soit par les acides. Ainsi on ne peut pas plus douter que ces métaux contiennent de l'air inflammable mêlé d'air fixe & d'eau, qu'on ne peut douter que les pierres calcaires ne contiennent de l'air fixe. 2°. Ces substances traitées par l'acide nitreux donnent beaucoup d'air nitreux. Or, je crois avoir prouvé que l'air nitreux contient de l'air inflammable. 3°. Les chaux métalliques

métalliques ſont révivifiées par l'air inflammable ; car ſi dans une diſſolution de cuivre on jette du fer, celui-ci eſt diſſous ſans dégagement d'air inflammable, & le cuivre eſt révivifié. Des chaux métalliques expoſées ſous une cloche pleine d'air inflammable, & ſur leſquelles on fait tomber le foyer d'une lentille, ſont révivifiées, & l'air inflammable eſt abſorbé. Il eſt vrai qu'une partie de cet air inflammable s'uniſſant à l'air pur qui ſe dégage de la chaux métallique eſt diminuée & abandonne ſon eau. 4°. Dans la calcination des métaux par l'air pur, il y a auſſi de l'eau dégagée, comme je l'ai fait voir il y a long-tems. Or, cette eau dans les nouveaux principes ne peut venir que de l'air pur & de l'air inflammable qui brûlés enſemble forment cette eau. Suivant moi l'eau n'eſt que dégagée : il y a d'ailleurs toujours un peu d'air fixe dû, dans mon opinion, au principe de la chaleur qui eſt formé dans cette combuſtion. Dans la diſtillation du précipité & de la limaille de fer on a également de l'eau & de l'air fixe. M. Lavoiſier convient que l'air pur brûlé avec le charbon dans lequel il reconnoît l'air inflammable, eſt tout abſorbé *ſans qu'il reſte aucun reſidu*, & changé en air fixe ; mais il y a de l'eau qui provient de la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur. Ainſi la même choſe a lieu dans la combuſtion des métaux.

Dans l'autre opinion on répond à ces faits en diſant, 1°. que l'air inflammable obtenu par le feu des limailles de fer, de zinc, &c. vient de la décompoſition de l'eau qui leur eſt adhérente : l'air inflammable ſe dégage, tandis que leur air pur s'unit au métal & le réduit en chaux. 2°. L'air inflammable obtenu de la diſſolution des métaux dans les acides, vient encore de la décompoſition de l'eau, dit M. de la Place : les acides ſont auſſi toujours en partie décompoſés en diſſolvant les métaux pour leur fournir une partie d'air pur qui les réduit en chaux. Ainſi l'acide vitriolique perdant de ſon air pur redevient ſoufre ou acide ſulfureux. 3°. Les chaux métalliques ne ſont point révivifiées par l'air inflammable ; mais cet air ſe combinant avec l'air pur qui ſe dégage de la chaux métallique, forme de l'eau. 4°. Les métaux diſſous par l'acide marin déphlogiſtiqué ne donnent point d'air.

Je réponds à ces faits, 1°. qu'il n'eſt point prouvé que l'eau ſe décompoſe (1) : d'ailleurs, on obtient toujours de l'air fixe qui ne ſauroit venir de la décompoſition de l'eau ; 2°. que dans la révivification des chaux métalliques par l'air inflammable opérée par voie humide on ne ſauroit dire que l'air inflammable ſoit employé à former de l'eau par le mêlange de l'air pur, parce que ces deux airs mêlés enſemble ne forment point d'eau : il faut qu'il y ait combuſtion de ces deux airs pour que l'eau s'en dégage ; 3°. M. Kirwan a retiré de l'air inflammable d'un amalgame de zinc & de

(1) De la limaille de fer miſe dans l'eau commune, donne de l'air inflammable, mais n'en donne point dans l'eau de chaux, ni dans l'eau diſtillée & renfermée toute bouillante.

mercure dans lequel on ne peut soupçonner de l'eau ; 4°. dans la dissolution des métaux par l'acide marin déphlogistiqué l'air inflammable est absorbé à mesure qu'il se dégage, comme dans la révivification des mêmes chaux métalliques ; 5°. ces Savans admettent l'air inflammable dans le charbon, les huiles, &c. pourquoi le nier dans les métaux ; car les mêmes faits le prouvent chez les uns & les autres ; 6°. enfin, on ne peut pas dire que dans les révivifications on obtienne en air pur le même poids que la chaux métallique a perdu ; car dans toutes ces opérations on a toujours un *deficit* plus ou moins considérable. Cent livres de plomb donnent 110 à 112 de minium, & révivifiés 95 de plomb. M. Lavoisier ayant révivifié quelques onces de minium & pesé le plomb & l'air obtenus, a eu une perte assez considérable. MM. Bayen & Fontana en ont eu en révivifiant les chaux de mercure ; & j'ai toujours éprouvé la même perte. Enfin, il est prouvé que dans toutes ces opérations il y a une partie du métal volatilisée. Voyez les expériences de M. de Morozzo ; & d'ailleurs il faut tenir compte de l'eau qui a été dégagée lors de la calcination.

La chaux métallique est donc, suivant moi, une substance particulière qui combinée avec l'air inflammable forme le métal. Cette chaux peut être plus ou moins dépouillée d'air inflammable, ce qui constitue de grandes différences dans ces chaux ; mais en perdant leur air inflammable, ces chaux se combinent avec d'autres principes.

Quant à la révivification de certaines chaux métalliques sans intermède, telles que celles de mercure, d'or, d'argent, & dont on retire de l'air pur, les partisans du phlogistique en donnent différentes explications.

M. Kirwan qui admet comme moi l'air inflammable dans les métaux, croit qu'ils sont dépouillés par la calcination de cet air inflammable, & que l'air pur qui est absorbé pendant cette combustion est changé en air fixe ; d'où il s'ensuit que dans la révivification de la chaux métallique l'air fixe se décompose. Le phlogistique qu'il contient opère la révivification complette de certaines chaux métalliques qui reprennent plus facilement leur phlogistique, telles que le mercure, l'or, &c. tandis que la portion d'air pur devenue libre passe dans toute sa pureté.

M. Cavendish qui croit également au phlogistique pense que les chaux métalliques contiennent de l'eau, que dans cette révivification l'eau décomposée fournit du phlogistique au métal qui est révivifié, tandis que la portion d'air pur qui est dégagée passe dans l'appareil.

MM. Schéele & Bergman croyent que le métal est dépouillé de son phlogistique par la calcination, & qu'il s'unit au principe de la chaleur. Ce principe est composé, suivant eux, de l'air pur & de la matière du feu. Ce principe de la chaleur se décompose : la portion de feu révivifie le métal, & l'air pur est dégagé dans toute sa pureté.

Je pense avec ces derniers Chimistes que la calcination dépouille les métaux de leur air inflammable, & que l'air pur s'y combine avec la matière du feu sous forme de principe de la chaleur. Cette calcination ne se fait

complettement que par l'air pur qui eſt abſorbé, quoiqu'il y ait ſouvent, comme je l'ai fait voir, une petite calcination par les grands coups de feu dans les vaiſſeaux fermés & dans les airs impurs, parce que pour lors l'air pur traverſe les vaiſſeaux. Une portion de cet air pur ſe conſume avec une partie de l'air inflammable métallique, laiſſe échapper, 1°. une certaine quantité d'eau, & 2°. forme l'air fixe que l'on obtient toujours dans ces calcinations; mais une autre partie de cet air pur ſe combine avec la matière du feu & forme le principe de la chaleur qui ſe décompoſant dans l'opération de la révivification fournit l'air inflammable au métal révivifié, & l'air pur toujours mêlé d'air fixe qui ſe dégage. Cet air inflammable eſt ici compoſé d'une portion de matière du feu, qui ſe combine avec l'air pur.

Un grand nombre de faits prouve que les chaux métalliques contiennent le même principe de la chaleur que les chaux calcaires. Comme celles-ci elles s'uniſſent aux huiles ſous forme de ſavon, elles décompoſent le ſel ammoniac, ſont ſolubles dans l'eau, ont plus ou moins de cauſticité, &c.

Mais il y a encore un autre rapport des chaux métalliques avec les chaux calcaires. Toutes attirent l'air pur & le convertiſſent en air fixe, ſoit celles qui ont été faites par le feu, ſoit celles qui ont été précipitées des diſſolutions par les acides; car du minium, de la litharge qui ſortent du feu, expoſées enſuite à l'air pur, l'attirent & le convertiſſent partie en air fixe. L'air qu'on retire du précipité *per ſe* & des autres chaux de mercure contient toujours de l'air fixe. J'ai précipité avec un alkali cauſtique du vitriol de fer, du nitre mercuriel, &c. & j'ai introduit dans le vaiſſeau de l'air pur qui a été abſorbé & changé en air fixe. Les chaux métalliques, ainſi que les chaux calcaires, contiennent donc le principe qui change l'air pur en air acide, lequel principe eſt, ſuivant moi, celui de la chaleur, & ſuivant M. Lavoiſier, la ſubſtance charbonneuſe. Ainſi ce célèbre Académicien ne peut pas regarder la chaux métallique comme le métal plus l'air pur. Il faut qu'il y admette encore ſa ſubſtance charbonneuſe. C'eſt, je crois, ce que Bacon appelle *experimentum crucis*.

Mais quelle ſera en dernière analyſe la nature des chaux métalliques? C'eſt ſur quoi nos connoiſſances ſont encore très-peu avancées. L'arſenic eſt un vrai demi-métal qui en a le *facies*, l'éclat, la peſanteur, &c. On peut le réduire en chaux blanche en le dépouillant d'une partie de ſon air inflammable, & enfin en acide en le lui enlevant tout par le moyen de l'acide nitreux, comme l'a fait M. Schéele. Il a auſſi retiré des acides de la molybdène & de la tungſtène, qui paroiſſent des ſubſtances métalliques. MM. Hielm & Pelletier ont réduit la molybdène, & M. d'Elhuyar la tungſtène. On pourroit donc conclure avec M. Schéele que toutes les ſubſtances métalliques ſont des acides ſaturés d'air inflammable, ou des eſpèces de ſoufre de phoſphore; car un grand nombre de ces ſubſtances brûlent avec flamme, telles que le zinc, le fer, l'arſenic, &c. Elles abſorbent également l'air pur. Cependant toutes les chaux métalliques ne peuvent pas être amenées à la qualité d'acides. Peut-être eſt-ce parce

qu'on n'a pas encore pu assez les dépouiller du principe inflammable; & ce qui confirmeroit le soupçon de M. Schéele, c'est que certains métaux, tels que le fer, l'or, la manganèse, sont produits dans les végétaux; ceux-ci étant même nourris avec de la seule eau distillée. Il paroîtroit donc que les métaux y sont formés comme les acides par le concours des différens airs. Effectivement on peut retirer de l'air pur de l'acide arsenical.

Il y a une autre observation essentielle à faire. Les chaux métalliques paroissent toutes tenir de la nature alkaline, comme nous l'avons vu; même celles qu'on peut faire passer à la nature d'acide; tel est l'arsenic blanc. Ceci pourroit faire soupçonner que les alkalis ne sont peut-être pas bien éloignés de la nature des acides.

*Des Acides végétaux.* Les végétaux contiennent tous des acides; mais ces acides sont sous différentes formes qu'il faut soigneusement distinguer.

Les uns sont tous développés chez quelques plantes, tels que celui du citron, de la groseille, &c. Ces acides néanmoins ne sont point purs, & sont toujours mêlés avec une partie extractive ou muqueuse dont on peut les dépouiller. M. Schéele pour avoir l'acide du citron dans toute sa pureté le fait bouillir avec la terre calcaire. Il obtient un sel qui étant à-peu-près insoluble se précipite. Il décante la liqueur, & lave dans plusieurs eaux ce sel, puis il le jette dans un acide vitriolique étendu de dix parties d'eau; ce sel est décomposé par l'acide vitriolique qui a plus d'affinité avec la terre calcaire que l'acide citronien, & en ayant soin de ne mettre que la quantité nécessaire d'acide vitriolique, on obtient un acide citronien qui cristallise très-bien. Cet acide traité avec l'acide nitreux ne donne point d'acide saccharin; au lieu que la partie extractive ou muqueuse qui enveloppoit cet acide citronien se change tout en acide saccharin par l'acide nitreux (1). On peut par le même procédé retirer un acide d'un grand nombre de végétaux. On s'en sert également pour avoir la crême de tartre ou l'acide du tartre dans toute sa pureté.

Mais il est d'autres acides dans les végétaux, qui à la vérité sont masqués par un principe qui les neutralise en quelque sorte, & les tient sous forme de soufre. La partie muqueuse ou sucrée de tous les végétaux contient un véritable acide. M. Bergman l'a retiré en abondance du sucre par le moyen de l'acide nitreux. Il met du sucre dans une cornue avec trois parties d'acide nitreux & fait bouillir la liqueur. Il se dégage une grande quantité d'acide nitreux. Il répète trois fois cette opération; & enfin il obtient une liqueur qui cristallise: c'est l'acide du sucre. M. Fontana a retiré le même acide des gommes, & on l'obtient de toutes les parties muqueuses ou sucrées des végétaux. Le coton en a fourni également à M. Berthollet, qui en a obtenu de la soie, de la limphe animale, des chairs, des tendons, du sang, &c. Ainsi il se retrouve dans toutes les

(1) Voyez les Mémoires de Chimie de M. Schéele, traduits à Dijon par Madame P***, & les excellentes notes qui y sont jointes.

parties muqueuſes & gelatineuſes ; mais cet acide eſt combiné avec de l'huile, de l'air inflammable, &c. qui le tiennent ſous forme de ſoufre ; & il ne jouit de ſon activité que lorſqu'il en eſt débarraſſé. C'eſt ce que fait l'acide nitreux en lui enlevant ſon air inflammable, comme il en dépouille l'acide vitriolique en décompoſant le ſoufre, l'acide phoſphorique en décompoſant le phoſphore, l'acide arſenical en décompoſant l'arſenic, &c.

Il eſt un autre moyen d'avoir l'acide du ſucre, c'eſt en diſtillant le ſucre. Il paſſe d'abord de l'eau pure, de l'acide, de l'huile, de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué. Ces airs ſont produits par la décompoſition d'une partie de l'acide & d'une partie de ſucre ; car l'acide du ſucre le plus pur diſtillé ſe décompoſe en partie, & donne les mêmes airs avec de l'air commun ; mais l'acide qu'on obtient par la diſtillation du ſucre, n'eſt point pur. Il eſt toujours uni à une portion d'huile que n'a pas celui qu'on obtient par l'acide nitreux. Cependant M. Schrikel en multipliant les diſtillations du ſucre a eu un acide ſaccharin ſemblable à celui obtenu par l'acide nitreux.

Enfin, nous verrons que cette partie ſucrée en paſſant à la fermentation vineuſe & acéteuſe, diſparoît pour ſe changer d'abord dans le vin en acide du tartre, puis être invertie entièrement en vinaigre dans la fermentation acéteuſe. Ainſi il paroîtroit, comme le ſoupçonne M. Crell, que l'acide du ſucre, celui de la crême de tartre & le vinaigre, ne ſont que des modifications du même acide.

MM. Fontana & Berthollet ayant diſtillé les acides végétaux, tels que celui de groſeille, la crême de tartre, le vinaigre, l'acide du ſucre, celui des fourmis lui-même, les ont décompoſés & ont obtenu de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué & de l'air commun. On ne retire point d'air pur, quoique les acides en aient beaucoup abſorbé, parce que cet air pur eſt en partie dénaturé, & inveſti dans les autres airs. On en trouve ſeulement une petite portion ſous forme d'air commun. Le réſidu eſt une ſubſtance charbonneuſe, légère & ſpongieuſe, dans laquelle on retrouve une portion terreuſe de l'air fixe & de l'air inflammable.

*Des Huiles.* Les ſubſtances huileuſes ſont prodigieuſement multipliées dans tous les règnes de la nature. Il eſt vrai que les huiles minérales paroiſſent dues aux deux autres règnes ; mais elles ont été modifiées dans le ſein de la terre par quelqu'acide, vraiſemblablement par l'acide vitriolique. Les unes ſont très-légères, comme le naphte, le pétrole ; les autres très-peſantes, comme le bitume de Judée, &c.

On peut diviſer les huiles des deux autres règnes, 1°. en huiles éthérées, telles que les eſprits recteurs & les huiles eſſentielles chez les végéraux ; on peut auſſi mettre dans la même claſſe l'eſprit-de-vin & l'éther ; & chez les animaux, le caſtoreum, le muſc (1), &c. 2°. les huiles dites graſſes ou

(1) L'*aura ſeminalis*, & peut-être l'*aura animalis*, ou eſprits animaux, doivent être mis dans cette claſſe. Voyez *mes vues phyſiologiques*.

douces, telles que l'huile d'olives, d'amandes, &c. la graiſſe, le beurre, &c.

Ces dernières contiennent un principe mucilagineux qui leur eſt étranger juſqu'à un certain point, & dont on peut les dépouiller. M. Schéele en faiſant diſſoudre de la litharge dans l'huile d'olives ou de la graiſſe, en a ſéparé une partie muqueuſe qu'il appelle principe doux, & laquelle traitée avec l'acide nitreux a donné de l'acide du ſucre.

J'ai répété l'expérience de M. Schéele & ai obtenu le même principe qui a un goût ſucré. J'en ai ſéparé avec ſoin la partie diſſoute par la litharge qui étoit l'huile dépouillée de ſon principe ſucré, & l'ai diſtillé. J'ai obtenu de l'air fixe, 2°. de l'air inflammable; 3°. une huile ſemblable à celle qu'on obtient en diſtillant l'huile avec la chaux; 4°. une liqueur acide, qui ne pouvoit être attribuée qu'au principe huileux.

L'huile eſſentielle perd continuellement de l'air inflammable & abſorbe de l'air pur. L'huile de térébenthine, par exemple, laiſſe échapper ſans ceſſe de l'air inflammable. J'en ai mis ſous une cloche pleine d'air pur. L'air a été abſorbé, & changé en air phlogiſtiqué. L'huile a formé un dépôt réſineux, & paſſé entièrement à l'état de réſine. Les réſines ne different donc des huiles eſſentielles que parce qu'elles ont abſorbé de l'air pur, comme l'avoit déjà ſoupçonné M. d'Arcet, & de plus perdu de l'air inflammable.

J'ai fait la même expérience avec l'huile d'olives (1); l'air pur a été abſorbé en partie, le réſidu contenoit de l'air fixe. L'huile s'eſt troublée, a acquis une odeur rance, &c.

M. Berthollet a obtenu ces huiles concrètes, en en mettant une couche légère ſur de l'eau, & les laiſſant long-tems expoſées à l'air. Il a auſſi fait prendre de la conſiſtance à l'huile par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

Le beurre ordinaire, celui de cacao, la cire des abeilles, la cire verte, la graiſſe, &c. ſont des huiles qui ſont également concrètes par l'action de l'air pur, c'eſt-à-dire, qu'elles contiennent une plus grande quantité de cet air que les autres huiles de cette nature.

*De la Cire.* J'ai mêlé de l'acide nitreux foible avec de l'huile d'olives, & expoſé ce mêlange à un certain degré de chaleur au bain de ſable, pas aſſez fort pour que l'acide agiſſe trop vivement ſur l'huile; il s'excite une effervescence conſidérable; il y a beaucoup d'air fixe & d'air nitreux dégagé; l'huile s'épaiſſit, acquiert une belle couleur jaune, & prend beaucoup de conſiſtance. L'acide eſt décompoſé pour la plus grande partie. Il ne reſte que ſa portion d'air pur combinée avec l'huile, qui dans cet état brûle ſans donner preſque de fumée. Cette huile a une légère odeur de cire; & l'acide reſtant acquiert une odeur agréable.

J'avois fait un pareil mêlange, il y a quatre ans. Il a pris beaucoup de

(1) Pages 245, 450 & 452 de mon Eſſai ſur l'air pur.

consistance, & a l'apparence d'une vraie cire. Il en a l'odeur, brûle comme elle sans suliginosité, comme je l'ai fait voir à M. d'Arcet & à quelques autres Savans, &c (1).

M. Berthollet a aussi fait prendre de la consistance à l'huile par le moyen de l'acide marin déphlogistiqué.

Certaines résines, telles que le benzoin, le succin, la gomme copal, &c. donnent à la distillation un acide concret, & il se dégage beaucoup d'air fixe, d'air inflammable & d'air phlogistiqué. Les autres résines, telles que la térébenthine sous forme solide, l'encens, &c. donnent aussi un acide à la distillation. Le Docteur Kosegarten en distillant le camphre huit fois avec l'acide nitreux, en a obtenu un acide concret.

Toutes les huiles douces, soit celles qui sont concrètes, soit celles qui sont fluides, distillées à un feu doux, ne se décomposent qu'en partie. Il passe de l'eau, de l'acide, de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogistiqué, & une huile tenue subtile, & qui se rapproche des huiles essentielles. Enfin, on a un résidu charboneux.

D'après toutes ces expériences nous pouvons donc regarder les huiles comme des espèces de soufre végétal & animal, c'est-à-dire, que ce sont des acides surchargés d'air inflammable, peut-être mêlé d'air fixe, ainsi que je l'ai dit dans mes vues physiologiques. Lorsqu'on les dépouille de cet air inflammable par la distillation dans les vaisseaux fermés où l'air pur n'a pas d'accès, l'acide reparoît avec toutes ses qualités. Il est plus vif dans les résines, & même quelquefois concret, parce que les résines ont absorbé beaucoup d'air pur qui pour lors fait disparoître l'excès d'air inflammable. Peut-être même cet acide concret est-il avec excès d'air pur. Dans l'esprit recteur l'acide contient moins d'air inflammable; ce qui le rend soluble dans l'eau, & l'empêche de brûler seul.

Les acides retirés des huiles se décomposent comme tous les autres acides végétaux, lorsqu'ils sont traités par le feu, & on en retire également de l'eau, de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun.

Nous pouvons donc conclure que l'huile est composée, 1°. d'eau, 2°. d'acide, 3°. d'air inflammable, peut-être mêlé d'air fixe, (car cet air inflammable contient toujours de l'air fixe qui, il est vrai, pourroit venir d'une légère portion d'acide décomposé) ce sont à-peu-près les principes du soufre. Aussi brûle-t-il comme les huiles, est-il insoluble dans l'eau, se mêle aux huiles, &c.

Mais l'acide de l'huile se décompose très-facilement, & donne à la

(1) Je continue ces expériences avec différentes huiles. L'abeille ramasse la poussière des étamines qui paroît une huile concrète, s'en nourrit, & en dégorge ensuite une petite portion qui est la cire. Or, l'abeille, comme les autres insectes, contient beaucoup d'acide. N'est ce pas cet acide qui se combinant avec cette matière huileuse la fait passer à l'état de cire, peut-être en se décomposant en partie?

distillation, 1°. de l'air fixe, 2°. de l'air inflammable, 3°. de l'air phlogistiqué, 4°. de l'air commun, 5°. de l'eau, 6°. une portion charbonneuse qui se calcine difficilement, mais enfin laisse un résidu terreux. Il contient encore sans doute la matière de la chaleur comme tous les autres acides. On ne peut néanmoins douter que l'air pur ne s'y trouve aussi, puisque nous l'avons vu absorbé; mais dans la distillation il s'unit à une partie du feu, du principe de la lumière & de la chaleur, ce qui le change partie en air fixe, partie en air phlogistiqué, & le reste se trouve sous forme d'air commun. Les acides végétaux seroient-ils un seul acide différemment modifié? L'acide du sucre paroît bien le même dans tous les corps muqueux. Il paroît encore que cet acide peut se changer en acide du tartre & en vinaigre, comme nous le verrons; mais quant aux autres acides, tels que ceux du citron, des groseilles, &c. ceux qu'on retire des huiles, des résines, ce sont vraisemblablement des acides particuliers. Au moins n'a-t-on pas encore pu les ramener à l'état d'acide saccharin. Ainsi il est plus probable que ce sont des acides entièrement différens; ce qui constitue les variétés de toutes ces substances.

On retrouve encore dans les végétaux d'autres principes que M. Rouelle a appelés extracto-résineux, & résino-extractifs; mais ces substances n'étant composées que du corps muqueux & de résines, tout ce que nous avons dit sur ces deux dernières substances doit s'appliquer aux premières.

*De la fermentation vineuse & acéteuse.* Le corps sucré étendu d'eau se trouvant en certaine quantité dans un lieu chaud subit un mouvement particulier qu'on appelle fermentation vineuse. Il y a absorption d'air pur, dégagement d'air fixe & phlogistiqué, & le corps sucré se décompose. Il se développe un esprit ardent éthéré, & une assez grande quantité d'acide nommé acide du tartre.

Si on laisse aller plus loin la fermentation spiritueuse, il y a encore grand dégagement d'air fixe, absorption d'air pur, l'acide du tartre & l'esprit-de-vin disparoissent, & on a du vinaigre.

Cette fermentation continuant encore, la liqueur se décompose, devient vapide, moisit & passe à la putréfaction.

Le vin est par conséquent composé 1°. d'acide du tartre, 2°. d'une partie extractive, 3°. d'une partie colorante, 4°. d'esprit-de-vin.

La partie extractive est une portion du corps sucré qui n'est pas décomposée. Traitée avec l'acide nitreux, elle donne l'acide du sucre.

La partie colorante est la même que celle qui étoit dans le végétal.

L'acide du tartre paroît composé de l'acide du corps sucré. Ce dernier acide a été dégagé pendant la fermentation d'une partie de son air inflammable sous forme d'air phlogistiqué; & d'une partie d'air fixe. D'un autre côté il a absorbé de l'air pur. Aussi cet acide du tartre a ses qualités acides toutes développées, & ne differe vraisemblablement de celui du sucre que parce qu'il contient moins d'air inflammable, & plus d'air pur.

Enfin,

Enfin, l'esprit-de-vin paroît composé d'un acide uni à une portion d'air inflammable; car toutes les fois qu'on traite l'esprit-de-vin avec d'autres acides, on a du vinaigre. M. Crell croit que l'acide de l'esprit-de-vin est celui du tartre. Il a saturé de l'esprit de nitre dulcifié avec de la craie, & a obtenu un sel insoluble qui, décomposé par l'acide vitriolique, lui a donné de la crême de tartre.

Quoi qu'il en soit de cette idée de M. Crell, que l'acide de l'esprit-de-vin soit l'acide du tartre qui passe ensuite à l'état de vinaigre, ou que cet acide soit le vinaigre lui-même; car dans la plupart des opérations qu'on fait subir à l'esprit-de-vin, comme dans la formation des éthers, on a du vinaigre, on ne peut douter que cette liqueur éthérée ne contienne un véritable acide qui est combiné avec une certaine quantité d'air inflammable. Ainsi l'esprit-de-vin seroit comme l'huile une espèce de soufre, mais dans lequel l'acide est plus développé: ce qui lui donne sa grande activité & sa solubilité dans l'eau. Le développement de cet acide est dû à la portion d'air pur absorbée, & au dégagement des airs impurs. Nous avons vu que les huiles douces acquièrent de l'activité à l'air libre en absorbant de l'air pur, ou par le dégagement des airs impurs dans la distillation.

L'esprit-de-vin contient encore une partie sucrée qui n'a pas été décomposée. C'est elle d'où on retire les cristaux d'Hierne.

Dans la fermentation acéteuse il y a un nouveau dégagement d'air phlogistiqué provenant de la décomposition de l'air inflammable, ainsi que d'air fixe. L'air pur est absorbé encore en grande quantité. L'esprit-de-vin perd par-là tout son air inflammable, & son acide demeure libre.

L'acide du tartre perd aussi de son air inflammable, acquiert de l'air pur, & devient acide du vinaigre. C'est ce que prouve l'expérience suivante: en mêlant de l'acide du tartre avec de la manganèse & de l'acide vitriolique, on obtient du vinaigre, & de l'acide vitriolique. Or, la manganèse distillée avec l'acide vitriolique fournit beaucoup d'air pur. Cet air pur se combine avec l'acide du tartre, & le fait passer à l'état de vinaigre. En supposant que l'acide de l'esprit-de-vin soit l'acide du tartre, il passera par la même raison à l'état de vinaigre dans la fermentation acéteuse. Ainsi le vinaigre contiendra encore moins d'air inflammable & plus d'air pur que l'acide du tartre.

L'opération des fermentations vineuse & acéteuse consiste donc en ce qu'il se dégage une grande quantité d'air inflammable sous forme d'air phlogistiqué, peut-être de l'air phlogistiqué lui-même, & qu'il est absorbé beaucoup d'air pur. Quant à l'air fixe qui se dégage également, il en peut venir une portion de l'acide décomposé: mais le corps sucré en contient; car l'alkali caustique versé dans du suc de raisin s'aëre.

Le vinaigre contient toujours une partie muqueuse qui vient surnager

sous forme de pellicule. On peut l'en débarrasser par la distillation. On en peut retirer de l'acide du sucre par l'acide nitreux.

Le vinaigre paroît pouvoir, comme tous les autres acides, contenir un excès d'air pur; tel est le vinaigre radical.

Mais d'où vient le mouvement de fermentation, & la chaleur qui s'y excite? La fermentation n'a jamais lieu qu'il n'y ait déjà un commencement de chaleur, & le concours de l'air pur & de l'eau; car un corps sucré qui n'est pas assez étendu d'eau ne fermente pas. Quoiqu'étendu d'eau s'il n'y a pas accès de l'air pur, il n'y a encore point de fermentation: du suc de raisin enfermé dans un vaisseau devient vapide sans fermenter.

L'air pur étant absorbé se combine: en se combinant il abandonne une partie du principe de la chaleur qu'il porte avec lui. L'air inflammable du corps fermentant se dégage, & se combinant avec une portion d'air pur forme l'air phlogistiqué. Il y a donc une chaleur plus ou moins considérable produite. Le mouvement augmente: le corps sucré se décompose de plus en plus, ainsi que l'huile qui peut s'y trouver mêlée. L'air inflammable se dissipant, & l'air pur se combinant, leur acide se développe, & passe à l'état d'acide du tartre, tandis qu'une partie forme la partie spiritueuse. Il reste dans le mêlange la partie colorante, & une partie du corps sucré qui n'est pas décomposé.

La fermentation continuant, l'air inflammable est dégagé de plus en plus. L'air pur est absorbé: l'acide du tartre passe à l'état de vinaigre, ainsi que l'esprit-de-vin.

La chaleur excitée par la fermentation est quelquefois assez considérable pour mettre le feu à des matières combustibles. On cite des exemples de foins amoncelés sans être parfaitement secs, & qui se sont enflammés. Des étoffes imprégnées d'huile se sont assez échauffées, au rapport de M. Carrette, pour s'enflammer, ainsi que des herbes cuites avec des huiles pour des onguens. Il paroît que ces inflammations sont toutes dues à la même cause. L'air pur est absorbé: sa chaleur se dégage, & devient capable d'enflammer ces substances. La même chose a encore lieu dans l'inflammation des copeaux de fer que m'a communiquée M. Sage.

*De l'Ether.* L'éther est une liqueur qui se fait en mêlant l'esprit-de-vin avec un acide. Le premier éther qu'on ait fait est l'éther vitriolique; mais depuis on est parvenu à en faire avec presque tous les acides. M. Navier a fait l'éther nitreux, M. de Courtanvaux l'éther marin avec la liqueur fumante, M. de Lauragais ~~l'acide~~ acéteux avec le vinaigre radical, M. Crell l'éther sebacé avec l'acide du suif, M. Goettling l'éther lignique avec l'acide du bois, M. Bergman l'éther sucré avec l'acide du sucre, M. Schéele l'éther benzonique avec l'acide du benzoin, l'éther spathique avec l'acide spathique, M. Westendorf l'éther phosphorique avec l'acide du phosphore; mais qu'est-ce que l'éther?

M. Schéele vient de jeter un grand jour sur cette matière. Il a fait voir

que les éthers contiennent toujours une portion des acides dont on s'eſt ſervi. Ayant verſé de l'acide nitreux ſur de l'éther vitriolique, il a fait évaporer la liqueur juſqu'à ce qu'il n'en reſtât que quelques gouttes. Ce réſidu précipita la diſſolution du ſpath peſant; ce qui y indique l'acide vitriolique. Le réſidu de l'éther marin précipite en lune cornée la diſſolution d'argent. On ne ſauroit donc douter que les éthers ne contiennent une partie de l'acide employé. Leur odeur d'ailleurs ne permet pas d'en douter; car ils conſervent toujours plus ou moins l'odeur de l'acide.

Les acides dulcifiés nous prouvent encore la même choſe. Ils ont tous une odeur plus ou moins agréable, & qui rapproche de celle de l'éther. La ſeule différence qu'il y ait entre un acide dulcifié & l'éther, c'eſt que dans le premier la combinaiſon n'eſt pas parfaite. L'acide conſerve encore beaucoup de ſes propriétés, eſt miſcible à l'eau, tandis que l'éther ne ſe mêle point avec l'eau, ou au moins qu'en partie.

M. Schéele a ajouté de la manganèſe dans la cornue lorſqu'il a fait l'éther vitriolique & l'éther marin. L'éther a paſſé promptement & en grande quantité. La manganèſe, comme nous ſavons, donne de l'air pur. C'eſt donc cet air pur qui en s'uniſſant à l'acide le rend plus propre à ſe combiner avec l'eſprit-de-vin: ou pour nous exprimer comme M. Schéele, la manganèſe déphlogiſtique l'eſprit-de-vin, & l'acide ſe combine plus facilement avec lui. Effectivement dans l'opération ordinaire de l'éther vitriolique une partie de l'acide paſſe en acide ſulfureux, parce que l'eſprit-de-vin lui a fourni de l'air inflammable. C'eſt donc l'excès d'air pur qui facilite la combinaiſon de l'acide & de l'eſprit-de-vin. Auſſi pour faire l'éther marin emploie-t-on ordinairement la liqueur fumante qui eſt un acide marin déphlogiſtiqué; pour faire l'éther acéteux, le vinaigre radical qui a auſſi un excès d'air pur, &c.

L'éther paroîtroit donc être un nouveau compoſé, dans lequel l'acide employé qui paroît devoir être à l'état d'acide ayant excès d'air pur, prend la place d'une partie de l'acide de l'eſprit-de-vin, & s'unit avec la partie inflammable ou air inflammable de l'eſprit-de-vin. Cette partie inflammable paroît plus abondante dans l'éther que dans l'eſprit-de-vin, ce qui rend l'éther immiſcible à l'eau, & encore plus combuſtible que l'eſprit-de-vin. Il laiſſe auſſi une plus grande quantité de matière charbonneuſe dans ſa combuſtion. L'éther ſera par conſéquent une eſpèce de ſoufre ou d'huile, qui différera des huiles ordinaires & de l'eſprit-de-vin, en ce que l'acide végétal ſe trouve dans celles-ci, au lieu que dans les éthers c'eſt le nouvel acide qu'on a employé avec l'eſprit-de-vin. La combinaiſon n'eſt jamais totale; c'eſt pourquoi on n'a qu'une très-petite quantité d'éther relativement à celle d'acide & d'eſprit-de-vin employés; & il y a preſque toujours une portion de vinaigre dégagée.

*De la partie glutineuſe.* Les végétaux contiennent encore une autre ſubſtance que M. Beccari a appelée glutineuſe. Elle eſt à-peu-près inſoluble

dans l'eau, lorsqu'elle est parfaitement pure. C'est elle qui me paroît former le tissu des végétaux & des animaux, leur fibre ; laquelle fibre, quoiqu'elle ait été formée dans un fluide aqueux, ne peut plus s'y dissoudre (1). Nous retrouverons cette substance dans le charbon.

Cette substance à l'analyse donne, comme les substances animales, de l'eau, de l'huile & de l'alkali volatil, sans aucun vestige d'acide. Il passe aussi de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air phlogistiqué.

Il paroît qu'il se trouve dans cette substance de l'alkali volatil tout formé, puisque M. Poulletier en versant dessus des acides, en a retiré de vrais sels ammoniacaux. Néanmoins il n'est pas douteux qu'il ne s'en forme une plus grande quantité dans la distillation.

La production de cet alkali volatil dans cette substance doit paroître surprenante, puisque dans tous les autres produits des végétaux, nous n'en n'avons point encore trouvé. Il me paroît cependant qu'on peut en assigner la cause. Nous verrons que l'alkali volatil paroît composé d'air inflammable, d'air phlogistiqué & du principe de la chaleur ; l'air atmosphérique que les plantes absorbent se dénature en circulant dans le système végétal, se combine avec le principe de la lumière que la plante absorbe également, & se change en partie en air inflammable & phlogistiqué. La portion d'air pur qui n'est pas dénaturée se combine avec ces airs, forme de l'air fixe & les acides végétaux ; mais dans la partie de la plante élaborée, l'air pur est entièrement combiné avec le feu ou la lumière, & tout changé en air inflammable & phlogistiqué, qui s'unissant avec le principe de la chaleur, forme une partie d'alkali volatil. Cette combinaison qui se fait difficilement & en petite quantité dans la plante, devient plus prompte & plus rapide par le concours du feu ou de la putréfaction, & on obtient pour lors une grande quantité d'alkali volatil, qui est formé dans l'opération ; & ce qui confirme ces vues sur la production de l'alkali volatil, c'est qu'en distillant toute la plante on n'obtient point d'alkali volatil, quoiqu'il s'y trouve de la substance glutineuse ; l'acide en se décomposant fournit une partie d'air pur ou d'air commun qui empêche la formation de l'alkali volatil.

La partie glutineuse paroît donc contenir très-peu d'air pur, ou même point ; mais beaucoup d'air inflammable, d'air phlogistiqué, & de l'air fixe. C'est cette quantité d'air inflammable qui rend cette substance insoluble dans l'eau ; tandis que la partie sucrée qui contient de l'air pur est acide, & par conséquent se dissout dans l'eau ; d'ailleurs, cette partie glutineuse contient beaucoup de parties terreuses, comme nous le verrons en parlant du charbon. Elle est par conséquent la partie la plus élaborée de la plante.

(1) Voyez mes vues Physiologiques.

La matière glutineuſe, telle que la partie caſeuſe, le blanc d'œuf, la partie glutineuſe animale, eſt coagulée par les acides, par la chaleur, par la chaux vive, les alkalis cauſtiques, les chaux métalliques comme la litharge, &c. en un mot, par toutes les ſubſtances qui contiennent *la matière de la chaleur*, laquelle contracte une vraie combinaiſon avec elle.

*De la partie colorante.* La partie colorante des végétaux eſt, ſuivant M. Rouelle, une ſubſtance extracto-réſineuſe ſoluble dans l'eau & l'eſprit-de-vin. Ainſi ſes principes doivent être à-peu-près les mêmes que ceux des extraits & des réſines; mais il paroît qu'elle contient encore de la ſubſtance glutineuſe dont nous venons de parler.

Suivant les partiſans du phlogiſtique toute couleur dépend de ce principe. Il n'y a effectivement de colorés que les corps qui contiennent du phlogiſtique. Tous les métaux ſont colorés, & leurs chaux, parfaitement dépouillées de phlogiſtique, ſont ſans couleur, & ſont blanches; telles ſont les chaux de fer, de biſmuth, de zinc, d'étain, de plomb, de mercure, d'argent, &c. précipitées par un alkali aéré. Quelques chaux faites par le feu ſont auſſi ſans couleur, telles que la matière perlée, la chaux d'étain bien calcinée, &c. Toutes les chaux précipitées par les alkalis fixes cauſtiques, la chaux vive ou l'alkali volatil ſont colorées, parce que ces ſubſtances leur rendent le principe colorant, ou ſous forme de matière de la chaleur, ou ſous celle d'air inflammable. D'autres, telles que la lune cornée, ſe colorent à la lumière, ou par le contact de l'air inflammable, de l'air hépatique, comme le magiſtère de biſmuth, &c. Toutes les chaux métalliques, excepté celles d'étain, ſe colorent en ſe vitrifiant, parce qu'elles reprennent le principe du feu ou de la lumière. Enfin, les terres parfaitement pures, telles que la craie, le plâtre, l'argile, la terre ſiliceuſe, ſont parfaitement blanches.

Il ne faut pas confondre cette blancheur avec celle des ſels criſtalliſés; tels que le ſel marin, le nitre, &c. Leur blancheur n'eſt qu'apparente, & eſt due à un nombre immenſe de petites gerçures qui briſent les rayons de lumière, comme dans la neige, dans du verre plein de fentes, &c.

Le principe colorant des plantes ſera donc également dû à ce que nous appelons le phlogiſtique, ou l'air inflammable, ou matière de la chaleur. On croit que ces couleurs proviennent des parties métalliques, ſur-tout du fer contenu en quantité dans les végétaux. Effectivement les plantes contiennent de l'alkali, & le fer précipité par un alkali prend aſſez volontiers la couleur verte.

M. Berthollet a fait voir que ce principe colorant des végétaux eſt enlevé très-promptement par l'acide marin déphlogiſtiqué. Il plonge dans cet acide du fil roux, de la cire verte, & ils ſont blanchis en peu d'heures, & l'acide marin ceſſe d'être déphlogiſtiqué. D'où ce ſavant Académicien conclut que le blanchiment ordinaire des toiles, de la cire, &c. ſe fait par le concours de l'air pur. Voici comme on pourroit expliquer ce

phénomène dans la doctrine du phlogiſtique : l'air pur ſe combine avec le principe inflammable. Ce principe perd ſes propriétés dans cette combinaiſon, & en acquiert de nouvelles. Ici l'air pur ſe combine donc avec le phlogiſtique de la partie colorante, & lui ôte ſes propriétés. Il paroît que cette partie colorante eſt due au fer. Or, nous avons vu que les chaux métalliques parfaitement dépouillées de phlogiſtique deviennent blanches.

*Du Charbon.* La plante dépouillée de ſes différens principes par les menſtrues aqueux & ſpiritueux, il reſte encore une ſubſtance qui en conſerve la configuration. Par exemple, chez les plantes herbacées qui ont été long-tems macérées dans l'eau, on trouve le ſquelette de la plante, mais dépouillé de la plus grande partie de ſes principes. Le chanvre trop roui eſt dans ce cas. Lorſqu'on en a enlevé l'écorce, il reſte une eſpèce de matière très-légère, qui a la configuration première, d'une grande blancheur, ſans ſaveur, &c. Elle brûle cependant, mais ne donne que très-peu de chaleur, & laiſſe une cendre blanchâtre.

Le charbon ordinaire fait par une combuſtion arrêtée à propos, conſerve auſſi une partie de la configuration première. Il donne à l'analyſe de l'air inflammable, de l'air fixe, mais en beaucoup plus grande quantité que la ſubſtance dont nous venons de parler, & ſa chaleur eſt beaucoup plus conſidérable. Il contient même encore quelques ſels, tandis que la première n'en contient aucun, parce que l'eau les lui a tous enlevés. Je regarde donc cette dernière ſubſtance comme un charbon fait par la voie humide, & dépouillé encore plus de tout principe que celui fait par la voie ordinaire.

Le charbon, ſoit celui fait par la voie humide, ſoit celui fait par le feu, n'eſt que la fibre végétale dépouillée preſque de tout autre principe, & inſoluble elle-même dans tout menſtrue, excepté dans les alkalis. Or, nous avons vu que cette fibre n'eſt que la partie glutineuſe, qui doit ſon inſolubilité à la partie terreuſe & à une grande quantité d'air inflammable.

On retire du charbon, 1°. de l'eau, 2°. de la terre & des parties métalliques, 3°. de l'air fixe, 4°. une très-grande quantité d'air inflammable. Mais n'y ſeroit-il pas reſté quelqu'acide qui ſe décompoſeroit par la combuſtion, & fourniroit une partie de cet air fixe & de cet air inflammable? D'ailleurs, nous ne retrouvons point ici l'alkali volatil de la matière glutineuſe pure, comme on n'en retire point de la diſtillation de la plante entière. La partie ſucrée, les acides végétaux, les huiles, &c. toutes les matières animales donnent auſſi un charbon qui eſt léger, ſpongieux, &c. Il eſt auſſi compoſé d'une portion de terre, d'air fixe & d'air inflammable. Le charbon brûlé dans l'air pur, celui-ci eſt abſorbé, on obtient de l'eau & de l'air fixe, ou air acide, & il y a un réſidu terreux, &c. Une partie de cette eau étoit contenue dans le charbon, l'autre eſt dégagée de la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable. Il en eſt de même de l'air fixe, ou air acide : une partie étoit contenue dans le charbon, puiſqu'il en eſt

dégagé par la distillation du charbon dans les vaisseaux fermés sans le concours de l'air pur, & l'autre est produite par la combustion de l'air inflammable contenu dans le charbon, avec l'air pur.

Le végétal brûlé à l'air libre donne une cendre qui contient différens principes qu'on ne retrouve pas toujours dans le charbon, parce que l'eau en a emporté une partie. L'analyse des cendres donne, 1°. du fer très-sensible à l'aimant; 2°. une petite portion d'or; 3°. M. Schéele y a reconnu de la manganèse. La terre des végétaux avoit toujours été regardée comme calcaire; mais M. d'Arcet vient de prouver qu'elle contient beaucoup de magnésie. Une livre de cendres de bois de hêtre traitée avec suffisante quantité d'acide vitriolique lui a donné une once de sel d'epsom. Il y a aussi un grand nombre de sels qui varient dans les différentes plantes. Ces sels sont le tartre vitriolé, le nitre, le sel marin, le sel fébrifuge, les deux alkalis fixes; enfin, quelques-unes, telles que les cruciferes, donnent par la combustion de l'alkali volatil. Les sels neutres se trouvent dans les liqueurs de la plante, par conséquent les alkalis; mais la majeure partie de ceux-ci sont produits par la combustion & par l'action du feu. C'est ce que nous allons examiner.

*Des Alkalis fixes & volatils, & de la Chaux vive.* La pierre calcaire exposée à un grand feu perd son eau de cristallisation, son air fixe, & les $\frac{5}{12}$ de son poids. Si on l'humecte légèrement dans cet état, elle s'échauffe au point de mettre le feu à des corps combustibles: quelquefois même on apperçoit des traits de feu dans ses gerçures. Ces effets ne peuvent être dus qu'à une grande quantité de matière du feu combinée dans la chaux vive. L'eau a plus d'affinité avec la chaux que cette matière du feu, qui par conséquent se dégage avec ses effets ordinaires. C'est cette matière du feu combinée que j'ai appelée le principe de la chaleur. Le feu vraisemblablement n'y est pas pur: il y est déjà combiné avec l'air pur.

Les alkalis fixes sont de deux espèces; un appelé végétal ou du tartre ou potasse, & l'autre de la soude ou natron. L'alkali volatil est un.

Les alkalis rapprochent beaucoup de la chaux vive par leurs qualités. Ils s'unissent également aux acides, verdissent les sucs bleus, se combinent avec les huiles, sont âcres & caustiques, attirent l'air pur, & le changent en air fixe, &c. Ils contiennent donc aussi la même matière du feu combinée, ou principe de la chaleur.

Les alkalis, soit fixes, soit volatils, sont produits dans les êtres organisés & dans les nitrières; mais la combustion en forme une bien plus grande quantité. C'est le procédé pour avoir en grand les alkalis fixes. On brûle les bois & les soudes. La combustion des matières animales produit aussi beaucoup d'alkali volatil. Or, dans ces combustions la matière de la chaleur doit se combiner avec les autres principes des alkalis. Cette même matière de la chaleur est fournie par les forces vitales chez les animaux & les végétaux, & par la fermentation dans les nitrières, dans la putré-

faction, &c. Ainſi le principe des alkalis ſe trouve dans ces ſubſtances; mais il y en a peu de formé.

L'alkali volatil contient encore de l'air inflammable; car réduit à l'état aériforme, il eſt inflammable. Le nitre ammoniacal détonne ſeul; ce qui ne peut être qu'autant que l'alkali volatil fournit de l'air inflammable. L'eau ſe retrouve encore dans cet alkali. Voilà donc l'eau, l'air inflammable & le principe de la chaleur dans cet alkali; mais en ſont-ce les ſeuls principes?

M. Landriani ayant fait paſſer de l'alkali volatil par un tube incandeſcent, a obtenu beaucoup d'air inflammable & de l'air fixe.

M. Berthollet ayant décompoſé dans des vaiſſeaux fermés le nitre ammoniacal, a obtenu beaucoup d'eau & de l'air phlogiſtiqué. Or, cette eau dans ſes principes n'a pu être produite que par l'air pur de l'acide nitreux & l'air inflammable de l'alkali volatil. Reſte donc l'air phlogiſtiqué qui doit être l'autre principe de l'alkali volatil. Ayant calculé les produits & tenu compte de la portion d'air phlogiſtiqué qui peut être venue d'ailleurs, il croit que l'alkali volatil contient environ trois meſures d'air inflammable & une d'air phlogiſtiqué.

J'ai répété cette expérience: j'ai eu beaucoup d'eau, dont ſans doute une partie eſt l'eau de criſtalliſation, & beaucoup d'air qui n'a point précipité l'eau de chaux, que je n'ai pu enflammer, & qui cependant n'étoit pas parfaitement phlogiſtiqué.

Les alkalis fixes ſe convertiſſent en alkalis volatils. Le réſidu du tartre brûlé contient beaucoup d'alkali fixe. Si on le diſtille, il ſe dégage de d'alkali volatil, & l'alkali fixe diminue dans les mêmes proportions. Il paroît que c'eſt l'air inflammable contenu dans le tartre qui s'unit à l'alkali fixe & le change en alkali volatil.

Les alkalis fixes étant diſſous dans l'eau & filtrés dépoſent toujours une terre qui eſt inſoluble dans les acides; mais cette terre leur paroît étrangère. Ils l'ont diſſous dans les diſtérentes préparations qu'on leur a fait ſubir, & l'abandonnent enſuite.

Cependant il y a apparence que la terre eſt un de leurs principes; ils ſont fixes au feu, ſe vitrifient, &c. Ils contiennent auſſi de l'eau; le principe de la chaleur leur donne l'activité, & ce principe de la chaleur eſt compoſé d'air & de feu; mais contiennent-ils quelques autres eſpèces d'air?

L'activité des acides & des alkalis paroît donc venir du même principe, de la matière de la chaleur. Dans les acides cette matière paroît principalement enchaînée par l'air, & dans la chaux & les alkalis par le principe terreux. Et nous avons vu quelques chaux métalliques devenir de vrais acides, quoiqu'elles euſſent auparavant les caractères des alkalis.

Les alkalis peuvent être phlogiſtiqués, & perdent une partie de leurs qualités; mais dans cet état ils peuvent précipiter la plupart des chaux métalliques en leur donnant une couleur.

Je

Je regarde les alkalis phlogiſtiqués comme combinés avec beaucoup d'air inflammable mêlé d'air fixe. 1°. On les obtient en les combinant avec des matières qui contiennent de cet air, telles que le charbon, les huiles, le ſang, &c. 2°. On en retire de l'air inflammable contenant toujours un peu d'air fixe.

M. Schéele croit que la matière colorante qui adhère à l'alkali phlogiſtiqué eſt compoſé d'air inflammable, d'air fixe & d'alkali volatil, parce qu'il en a retiré tous ces principes par la diſtillation; mais cet alkali volatil n'eſt-il pas un produit nouveau, réſultant de la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'air inflammable? car nous avons déjà vu que l'alkali fixe diſtillé avec les matières qui contiennent de l'air inflammable paſſe à l'état d'alkali volatil; ce qui eſt certain, c'eſt que je n'ai jamais pu tirer de ſel ammoniac de l'alkali phlogiſtiqué.

Cette matière colorante de l'alkali phlogiſtiqué a été enviſagée par MM. Bergman & de Morveau comme un acide capable de contracter des combinaiſons. M. de Morveau l'appelle acide pruſſique. Ce ſeroit donc, à raiſon de la petite portion d'air fixe qu'il contient, un air fixe ſurchargé d'air inflammable.

*De la Fermentation putride.* La fermentation putride donne d'autres produits que ceux des fermentations vineuſe & acéteuſe. Auſſi les phénomènes en ſont bien différens.

Le corps muqueux ou le corps ſucré ne paſſe à la putréfaction que lorſqu'il n'a pas l'accès de l'air pur. Des grains de raiſin pourriſſent & ne peuvent ſubir la fermentation ſpiritueuſe. Le ſuc de raiſin exprimé & mis dans des vaiſſeaux fermés avant qu'il ait ſubi la fermentation vineuſe ſe décompoſe, devient vapide & ſe moiſit; ce qui eſt une eſpèce de fermentation putride. Les végétaux herbacés ſubiſſent auſſi une fermentation putride lorſqu'on les amoncèle dans un état d'humidité.

Dans cet état il ſe dégage de l'air inflammable, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué avec de l'eau. Il ſe développe en même-tems un alkali volatil.

Cette fermentation putride eſt bien plus abondante, plus accélérée dans la partie glutineuſe, dans les plantes cruciferes, & dans les matières animales. L'alkali volatil s'y forme en plus grande quantité, & ce qui eſt aſſez ſingulier, il paroît qu'il y a preſque toujours du ſoufre de produit (1).

Nous trouverons la cauſe des grandes différences que préſentent ces fermentations en faiſant attention à tout ce qui s'y paſſe. Dans les fermentations ſpiritueuſe & acéteuſe, il y a dégagement d'air fixe, d'air

(1) Dans la diſtillation de la ſuie, du blanc d'œuf, &c. on obtient de l'alkali volatil, & un air hépatique. L'air alkali paroîtroit donc contribuer à la formation du ſoufre, par conſéquent de l'acide vitriolique.

inflammable ſous forme d'air phlogiſtiqué, & abſorption d'air pur. Le dégagement de cet air fixe & de cet air inflammable vient de la décompoſition d'une partie du corps ſucré, dont l'acide ſe trouve un peu plus développé. L'air pur ſe combinant avec lui dans ce moment ſe développe encore davantage en faiſant diſparoître cet excès d'air inflammable : c'eſt ce qui conſtitue la partie ſpiritueuſe du vin & le vinaigre ; mais dans la fermentation putride la décompoſition du corps ſucré eſt preſqu'entière, comme l'annonce l'air inflammable qui ſe dégage en nature, il n'y a point d'air pur abſorbé. L'air inflammable & l'air phlogiſtiqué combinés avec le principe de la chaleur forment l'alkali volatil dont ils ſont les élémens, comme nous l'avons vu. Cet alkali volatil eſt plus abondant dans la putréfaction de la partie glutineuſe & des matières animales, parce que l'air inflammable & l'air phlogiſtiqué s'y trouvent en plus grande quantité, & qu'elles ne contiennent que très-peu d'air pur.

M. Lavoiſier s'eſt auſſi fait des idées différentes ſur la nature des ſubſtances végétales. Il croit que les huiles ſont compoſées de ſubſtances charbonneuſes & d'air inflammable aqueux. Ayant fait brûler une bougie, il a obtenu de l'air fixe, de l'eau, & il y a eu beaucoup d'air pur abſorbé. Dans ſes principes l'eau a été produite par la combuſtion de l'air inflammable aqueux & de l'air pur ; & l'air fixe par la combuſtion de la ſubſtance charbonneuſe & du même air pur. D'où il conclut que le quintal de cire, par exemple, contient $\frac{86\frac{1}{2}}{100}$ de ſubſtance charbonneuſe, & $\frac{13\frac{1}{2}}{100}$ d'air inflammable aqueux. Cet air inflammable aqueux eſt produit, ſuivant lui, par une décompoſition de l'eau, dont il donne une théorie très-ingénieuſe. M. Ingen-Houſz a obſervé que les plantes verſent beaucoup d'air pur. Cet air pur, dit M. Lavoiſier, vient de la décompoſition de l'eau, dont l'autre principe, l'air inflammable, ſe combine dans la plante.

Mais l'obſervation même de M. Ingen-Houſz paroît contredire cette opinion. Les plantes ne verſent de l'air pur que lorſqu'elles ſont expoſées au ſoleil, & que la végétation eſt active ; car dans toute autre circonſtance la plante ne donne qu'un air impur, qui ſans doute ne peut venir de la décompoſition de l'eau.

M. Lavoiſier regarde auſſi le ſucre & l'eſprit-de-vin comme compoſés de ſubſtance charbonneuſe & d'air inflammable aqueux. Voici la théorie qu'il en donne.

« La fermentation ſpiritueuſe, dit-il, eſt encore un moyen de décompoſer l'eau par la voie humide. Le ſucre contient une quantité très-» conſidérable de matière charbonneuſe toute formée. Puis donc que la » matière charbonneuſe a plus d'affinité avec le principe oxygine, que ce » dernier n'en a avec le principe inflammable aqueux, puiqu'en vertu

» de cette affinité, le charbon décompose l'eau par la voie sèche, pourquoi » ne la décomposeroit-elle pas par la voie humide ?

» Il paroît donc que dans la fermentation spiritueuse la matière » charbonneuse du sucre se combine avec le principe oxygine de l'eau, » & que le principe inflammable aqueux devenu libre se fixe dans la » combinaison en s'unissant avec une portion assez considérable du » principe charbonneux, & que c'est ce principe inflammable qui forme » la partie spiritueuse, l'esprit-de-vin.

» Cette double combinaison me paroît établie par des expériences » décisives. Celle du principe oxygine avec le charbon est prouvée par la » quantité étonnante d'air fixe qui se dégage pendant la fermentation. La » combinaison du principe inflammable aqueux avec la matière char- » bonneuse est prouvée, parce que l'esprit-de-vin en brûlant donne de » l'air fixe ; donc il contient un principe charbonneux, qui seul donne » de l'air fixe en brûlant.

» L'existence de l'air inflammble aqueux dans l'esprit-de-vin n'est pas » moins certaine, parce qu'il se reforme de l'eau dans sa combustion. » Ayant brûlé une livre d'esprit-de-vin, j'ai obtenu 18 onces d'eau & » beaucoup d'air fixe. Voilà donc une plus grande quantité d'eau, que » d'esprit-de-vin employé ».

Enfin, le charbon, suivant ce savant Académicien, est composé de substance charbonneuse, d'air inflammable aqueux & de terre.

Ainsi, suivant M. Lavoisier, l'huile, le sucre, l'esprit-de-vin, le charbon, &c. sont composés de substance charbonneuse & d'air inflammable aqueux. Ils ne different sans doute les uns des autres que dans les proportions de ces principes.

*Des matières animales.* Les végétaux servant de nourriture aux animaux frugivores, & ceux-là aux carnivores, il sembleroit d'abord qu'on devroit retrouver dans les matières animales les mêmes principes que nous avons vus chez les végétaux ; mais le travail de l'animalisation les a dénaturés en partie, & donne des produits nouveaux.

Il faut en excepter la graisse qui differe peu des huiles douces végétales. M. Schéele en a retiré également un principe sucré. Elle contient aussi un acide assez vif, connu sous le nom d'acide sébacé, qu'on obtient par la distillation en le dégageant d'une partie de son air inflammable. On peut donc aussi regarder la graisse comme un acide végétal surchargé d'air inflammable, par conséquent comme une espèce de soufre.

Le lait est également purement végétal. C'est une espèce d'émulsion contenant une huile concrète, appelée beurre. Le beurre ne differe guère de la graisse. Je l'ai aussi traité avec la litharge, & j'en ai retiré un principe doux. Il contient d'ailleurs aussi un acide surchargé d'air inflammable.

On retrouve encore dans le lait la partie sucrée, connue sous le nom de sucre de lait ; on en peut retirer l'acide saccharin par l'acide nitreux.

M. Schéele en a encore retiré un acide particulier, qu'il appelle sacho-lactique. Il y a d'ailleurs dans le lait une petite quantité d'alkali fixe & de sel febrifuge.

Enfin, la troisième partie du lait est la caseuse ou glutineuse, qui à la distillation donne l'alkali volatil. C'est elle qui forme la fibre animale; mais cette matière caseuse contient toujours une partie sucrée qui la fait fermenter.

Toutes les autres liqueurs des animaux different entièrement de celles des végétaux. Elles contiennent une assez grande quantité de sels différens, dont quelques-uns ne se trouvent pas chez ceux-ci. 1°. Le natron qui n'existe guère que dans les plantes marines est très-abondant chez les animaux. 2°. Il s'y trouve du sel febrifuge de Silvius, par conséquent l'alkali végétal & l'acide marin. 3°. Du sel marin. 4°. Du sel de Glauber & quelquefois de la sélénite. 5°. Le double sel fusible. Quant au sel perlé, M. Schéele prétend que c'est toujours l'acide phosphorique. 6°. Le fer y est aussi fort abondant; mais il peut y avoir été porté par les végétaux. Les principales liqueurs des animaux sont:

1°. Une eau chargée de natron & d'une légère partie gelatineuse.

2°. La seconde est une partie gelatineuse très-abondante, entièrement soluble dans l'eau. Elle rapproche par conséquent de la partie sucrée des végétaux, & même elle en contient une portion, qu'y a démontré M. Berthollet. Néanmoins à la distillation elle passe presque toute en alkali volatil, parce que l'air pur de la partie sucrée végétale a été dénaturé & changé en air impur.

3°. La partie glutineuse qui constitue la partie fibreuse & la coesne du sang est aussi fort abondante. Elle ne paroît que peu différer de la partie glutineuse des végétaux, & donne également de l'alkali volatil, de l'huile, &c.

4°. Les animaux contiennent aussi quelques espèces d'huiles essentielles. On a soupçonné une partie résineuse dans la bile. Le castoreum, le musc, &c. sont de vraies huiles essentielles.

5°. La partie colorante paroît due ici, comme chez les végétaux, au fer.

6°. Les matières animales dépouillées de tout principe par les différens menstrues donnent par la combustion un charbon très-spongieux, difficile à brûler, & laissant toujours dégager de l'alkali volatil. Si on le consume entièrement on a de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'eau, de la terre, des parties métalliques. Ce charbon est le produit de la décomposition des parties glutineuses ou fibre animale.

La partie gelatineuse & l'huile animale donnent aussi un charbon.

Ainsi le travail de l'animalisation change jusqu'à un certain point la nature des liqueurs végétales. Quelques-uns des principes de celles-ci sont détruits, tels les acides végétaux, l'acide nitreux qui étoit dans le nitre

des plantes, tandis qu'il y en a d'autres de produits, comme l'acide phosphorique ; mais le grand changement qui s'eſt opéré, eſt la deſtruction des acides végétaux, & la formation de l'alkali volatil ſi abondant dans les matières animales. Cependant l'alkali n'y exiſte qu'en très-petite quantité. Tous ſes principes y ſont abondans ; ſavoir, l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué, &c. & dès que la chaleur vient à les combiner, ils ſe changent auſſi-tôt en alkalis volatils. Cet alkali volatil dans cet état, & que j'ai appelé dans mes Vues phyſiologiques *principe ſalin animal*, ne paroît donc être autre choſe que l'acide végétal dénaturé par la matière de la lumière combinée, qui a fait paſſer l'air pur de cet acide à l'état d'air phlogiſtiqué & d'air inflammable.

Si nous remontons aux procédés qu'emploie la nature dans la formation des êtres organiſés, nous retrouverons tous leurs principes dans la nutrition des végétaux qui les fourniſſent enſuite aux animaux ; car les végétaux ſe nourriſſent, 1°. d'eau ; 2°. cette eau n'eſt jamais ſans terre ; & il en eſt toujours apporté par l'atmoſphère ; 3°. cette eau contient encore de l'air, ſur-tout de l'air pur & de l'air fixe ; 4°. les plantes abſorbent l'air de l'atmoſphère dans lequel ſe trouve l'air pur, l'air phlogiſtiqué & de l'eau ; 5°. elles abſorbent encore la lumière du ſoleil.

Une partie de cet air abſorbé par la plante ſoit par les feuilles, ſoit par les racines, ſe combinant avec la lumière, forme de l'air inflammable, & l'air fixe eſt produit par ce même air s'uniſſant avec la matière de la chaleur. Quant à l'air phlogiſtiqué, il eſt contenu dans l'air atmoſphérique lui-même. Il paroît même que les forces de la végétation peuvent dans certaines circonſtances dépouiller cet air phlogiſtiqué de la partie du feu qu'il contient pour former de l'air inflammable, & l'air phlogiſtiqué pour lors paſſe à l'état d'air pur ; car M. Ingen-Houſz a prouvé que les plantes expoſées au ſoleil dans l'inſtant où elles végètent avec le plus de force verſent une grande quantité d'air parfaitement pur, lequel air ne ſe trouvoit pas dans la plante. C'eſt donc l'air atmoſphérique qui a été dépouillé de ſa portion impure, & qui a paſſé tout entier à l'état d'air pur ; & ce qui le confirme, c'eſt que ces mêmes plantes expoſées à l'ombre & ne végétant plus avec la même force, ne verſent pour lors que de l'air impur en totalité ou en partie. Ce ſont-là tous les principes des végétaux.

Tous ces airs ſe combinant entr'eux & avec le principe de la lumière & de la chaleur, forment les acides & les huiles. L'acide eſt formé par le principe de la chaleur, l'air pur, l'air inflammable, peut-être l'air phlogiſtiqué & l'air fixe. Il en réſultera différens acides ſuivant les proportions de ces mêlanges. Ces acides différens combinés de nouveau avec l'air inflammable formeront la partie ſucrée & toutes les huiles ; car nous avons vu qu'il paroît que les acides qu'on retire des végétaux & de leurs huiles, ſont réellement différens les uns des autres. Enfin, les

eſprits recteurs paroiſſent une combinaiſon huileuſe analogue à celle de l'eſprit-de-vin, dans laquelle l'acide eſt encore aſſez à nu pour que cet eſprit recteur ſoit ſoluble dans l'eau.

La partie muqueuſe ou ſucrée contient également un acide qui paroît le même dans toutes les ſubſtances végétales, l'acide ſaccharin; mais cet acide eſt auſſi maſqué par de l'air inflammable, qui n'eſt pas à la vérité en aſſez grande quantité pour le faire paſſer à la nature huileuſe & le rendre inſoluble, &c.

La partie glutineuſe eſt encore une eſpèce de combinaiſon analogue à celle-ci, qui cependant en diffère eſſentiellement. Le principe inflammable y eſt plus abondant, ce qui la rend en partie inſoluble dans l'eau, comme les huiles. D'ailleurs, comme cette partie a été plus élaborée, l'acide a été en partie décompoſé; la portion d'air pur qu'il contenoit s'eſt uni avec beaucoup de principe du feu ou de la lumière, & a été preſque toute dénaturée. Tous les principes de l'alkali volatil ont pris la place de l'acide qui a été changé en *principe ſalin animal*. Il a même déjà été formé une partie d'alkali volatil, & dès que la chaleur augmentera, ſoit par le feu, ſoit par la fermentation putride, tout paſſera à l'état d'alkali volatil.

La même choſe a lieu dans toutes les matières animales. Les acides végétaux y ſont décompoſés en partie, ainſi que l'acide nitreux qui ſe trouve dans quelques plantes, par l'effet des forces vitales. L'air pur eſt preſque tout dénaturé par les combinaiſons qu'il contracte avec le principe du feu ou de la lumière. On ne trouve plus que le *principe ſalin animal* ou le principe de l'alkali volatil. Il s'en forme également une petite portion dans l'économie animale; & tout paſſera en cet alkali dès que la chaleur ſera augmentée par la putréfaction ou l'action du feu; & ce qui confirme ces apperçus, c'eſt que l'air qu'abſorbent les animaux, ſoit par la reſpiration, ſoit autrement, eſt changé en airs impurs, tels que l'air fixe, l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué.

Cependant il eſt une petite portion d'air pur qui échappe à cette décompoſition, & qui en ſe combinant avec le principe de la chaleur & les autres airs, forme les acides qui ſe trouvent dans l'économie animale, tels que l'acide phoſphorique, l'acide marin, &c. Il y a encore une petite partie du corps ſucré qui n'eſt pas décompoſé, & que M. Berthollet a retrouvée dans toutes les matières animales.

Ainſi la grande différence qui paroît dans le travail de la nature entre les végétaux & les animaux, eſt que les premiers abſorbent une grande quantité de matière du feu, & rendent les airs déphlogiſtiqués, tandis que chez les animaux, l'air pur eſt entièrement inverti en airs impurs, & la matière du feu paroît ſurabondante chez eux.

Les végétaux contiennent encore d'autres ſubſtances qui paroiſſent des produits nouveaux, tels que les alkalis fixes, les ſubſtances métalliques; ſavoir, le fer, l'or & la manganèſe, enfin, la magnéſie; car elles n'ont pu

y être apportées du dehors, par exemple, dans les plantes élevées dans l'eau distillée. Il faut donc qu'elles aient été produites comme les autres corps dont nous avons parlé, les acides & les huiles, par le concours des différens airs, de la lumière, de la terre & de l'eau. Ce qui confirme encore le soupçon que les métaux ne sont peut-être que des acides surchargés d'air inflammable.

La magnésie seroit-elle aussi la terre calcaire altérée par quelque principe étranger, quelqu'air (1)? ou même toutes les terres & pierres ne seroient-elles également que des espèces d'acides, comme le soupçonne M. Schéele? Il regarde la plombagine comme composée d'air inflammable & d'air acide, auxquels sont unies accidentellement quelques portions martiales. La combustion entière du diamant le fait aussi regarder comme une espèce de soufre. Si cette pierre si dure est toute composée de substances combustibles, est un soufre véritable, toutes les autres pourroient-elles être rangées dans la même classe? Voici un vaste champ à de belles expériences; & on ne peut rien prononcer jusqu'à ce qu'elles soient faites. Ces nouvelles vues simplifieroient beaucoup l'étude de la nature. Tous les corps ne seroient que des acides, combinés avec différens principes. Mais arrêtons-nous un instant sur la formation des acides; car nous avons vu que la nature les forme par-tout, & dans le règne minéral, & dans les êtres organisés.

M. Lavoisier les regarde tous comme produits de la combinaison d'une substance particulière avec l'air pur dépouillé de sa chaleur, que dans cet état il appelle principe oxygine.

Je crois au contraire que les acides sont composés sans cesse par la combinaison de différens airs, sur-tout celle de l'air pur, de l'air inflammable, du principe de la chaleur, &c. Ces acides se combinant ensuite avec l'air inflammable, forment le soufre, le phosphore, les métaux, &c. Cette idée pourroit même se concilier avec les principes nouveaux; car le soufre, les métaux, &c. sont produits journellement chez les êtres organisés. Ces substances pourroient par conséquent absorber l'air inflammable aqueux comme le font, dans cette théorie, l'huile, le charbon, le sucre, &c.

Mais que devient l'air pur absorbé dans la combustion du soufre, du phosphore, du charbon, dans la calcination des métaux, demandent ces Savans? Il n'est pas difficile de le leur dire dans leurs principes. Cet air pur brûle avec l'air inflammable de ces substances, du soufre, du phosphore, des substances métalliques, du charbon, (ces Messieurs admettent l'air inflammable dans le charbon) & forme de l'eau (2). Tous

(1) Elle est si abondante dans les nitrières que je l'ai déjà regardée comme un produit nouveau.

(2) La combustion du phosphore sous le mercure donne un acide concret, mais

les acides effectivement qu'on obtient par la combuſtion ſont toujours étendus d'une grande quantité d'eau qui leur eſt étrangère, & dont on peut les dépouiller. Qu'on expoſe au feu dans un creuſet l'acide phoſphorique fait par la combuſtion du phoſphore, il perdra la plus grande partie de cette eau, & on aura un verre acide phoſphorique. Or, dans les principes de ces Savans cette eau étrangère ne peut avoir d'autre cauſe que la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable. Suivant moi, l'eau eſt ſimplement dégagée de ces airs, qui d'ailleurs ici ſe comportent comme dans leur combuſtion ordinaire. Ces acides ſe trouvent débarraſſés de leur air inflammable par cette combuſtion, & reparoiſſent pour lors avec leurs propriétés ordinaires; mais dans les deux opinions cette eau démontre également la préſence de l'air inflammable dans le ſoufre & le phoſphore, comme dans le charbon. L'eau qu'on obtient également en calcinant les métaux dans l'air pur, prouve auſſi qu'ils contiennent l'air inflammable. D'ailleurs, l'air pur dépouillé de ſa chaleur ne peut être regardé comme le principe oxygine ou acidifiant, puiſque les acides ne tirent toute leur activité que du principe de la chaleur. Cet air au contraire ne pourroit être regardé comme principe acidifiant qu'autant qu'il contiendroit beaucoup de la matière du feu dans un certain état de liberté qui donne aux acides toute leur activité. Auſſi ne regardé-je pas l'air abſorbé pendant la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, &c. comme celui qui ſe trouve dans les acides vitrioliques phoſphoriques. Il n'y en a qu'une très-légère partie; mais l'air pur de ces acides y a été combiné dans leur formation première.

Quelques Chimiſtes ont cru que les acides qu'on extrait par le moyen de l'acide nitreux, tels que l'acide ſaccharin, &c. tenoient en partie leurs propriétés acides de l'acide nitreux. Pour ſe convaincre du contraire il ſuffit d'examiner ces différentes opérations. L'acide nitreux diſtillé avec le ſoufre donne l'acide vitriolique, avec le phoſphore l'acide phoſphorique, avec la molybdène l'acide molybdique, avec l'arſenic l'acide arſenical, avec le ſucre l'acide ſaccharin, &c. Or, l'acide vitriolique, l'acide phoſphorique, &c. n'ont certainement rien emprunté de l'acide nitreux. Il n'a donc pas plus fourni aux autres acides. L'acide nitreux ne fait donc dans toutes ces opérations qu'enlever l'air inflammable qui paſſe ſous forme d'air nitreux; & l'acide qui étoit maſqué par cet air inflammable, demeure à nu. Il ſe peut cependant que très-ſouvent, ou peut-être toujours, l'acide nitreux décompoſé fourniſſe une portion d'air pur à ce nouvel acide; parce que celui-ci étant encore ſurchargé d'air inflammable, comme l'eſt, par exemple, l'acide ſulfureux, abſorbera de l'air pur qui le fera paſſer à ſon état naturel, ou même quelquefois le

qui néanmoins contient beaucoup d'eau, comme on peut s'en aſſurer en le jetant promptement dans un creuſet rougi au feu.

ſurchargera

ſurchargera d'air pur, & le fera paſſer à l'état d'acide déphlogiſtiqué ou avec excès d'air pur; mais cet air pur n'eſt nullement eſſentiel à ces acides, puiſqu'on peut les obtenir ſans le concours de l'air pur, en diſtillant le ſucre, les huiles, les réſines, &c. dans des vaiſſeaux fermés.

La même vérité peut encore s'établir par la ſimple obſervation. Dans les premiers momens les ſucs des végétaux, par exemple, ceux de raiſin, de la canne à ſucre, ſont acerbes & acides. Celui de raiſin ne donne que du verjus; mais par la maturité, la lumière ſe combine, il ſe forme de l'air inflammable qui s'uniſſant avec le verjus, neutraliſe cet acide, & forme la partie ſucrée. Les huiles ſont formées de même, ainſi que la partie glutineuſe.

On ne peut à la vérité décompoſer le ſoufre, le phoſphore dans les vaiſſeaux fermés, comme on décompoſe le ſucre, les huiles, le charbon; & les métaux ne s'y décomp ſent que difficilement, excepté le fer, le zinc; il faut le concours de l'air pur. Cette différence vient de ce que l'air inflammable eſt trop adhérent à ces corps, qui d'ailleurs ſont volatils; leur combinaiſon eſt plus parfaite. Une troiſième ſubſtance peut ſeule rompre cette aggrégation par une affinité ſupérieure. C'eſt ce qui arrive dans différentes opérations, comme dans les foies de ſoufre, de phoſphore, lorſqu'on traite ces ſubſtances avec l'acide nitreux, au lieu que dans les produits des végétaux & des animaux l'union n'eſt pas ſi forte, & la chaleur la briſe plus facilement; mais d'ailleurs tous les phénomènes prouvent également que la partie ſucrée, les huiles, les réſines, &c. ne ſont que des acides unis à l'air inflammable, comme le ſoufre, le phoſphore, les métaux (1).

Une autre concluſion que nous devons tirer de tous ces faits, c'eſt que l'eau n'eſt point produite, mais ſimplement dégagée dans toutes ces opérations. 1°. Il n'eſt pas douteux que tous les airs ne contiennent une grande quantité d'eau, comme le prouvent l'hygromètre & les ſels déliqueſcens. 2°. On n'obtient jamais de l'eau ſeule: dans la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux on a de l'eau, plus de l'acide nitreux, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué: dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable retiré ſoit des matières animales & végétales, ſoit des métaux par la diſtillation, &c. on a de l'eau, de l'air fixe, de l'air phlogiſtiqué, de la matière de la chaleur, &c. 3°. Dans la diſtillation de la limaille de fer, de zinc, avec le précipité, on a de l'eau, de l'air fixe & de l'air phlogiſtiqué. 4°. Jamais on n'a de l'eau pure dans aucune de ces

(1) On ſait que le fer, le zinc, l'arſenic, &c. s'enflamment lorſqu'ils ſont expoſés à un ſuffiſant degré de chaleur. M. Gahn eſt parvenu également à faire brûler l'étain. Il en chauffe un globule au feu du chalumeau juſqu'au blanc, & le jette promptement ſur une feuille de papier dont les bords ſont relevés. Le globule s'agite en différens ſens, & brûle avec un grand éclat.

opérations ; d'ailleurs, il y a toujours une production plus ou moins considérable de la matière de la chaleur : or, les airs qui paroissent disparoître sont combinés dans tous ces produits, & l'eau en est simplement dégagée. 5°. L'eau n'est point décomposée par la limaille de fer.

Au reste, je dois rendre la justice à M. Lavoisier qu'après la lecture de mes Mémoires & de mon Essai sur l'air pur, &c. il a embrassé une partie de ma doctrine, & sans doute ce célèbre Chimiste reconnoîtra la vérité de ce que j'ai dit. Dans le nouveau volume de l'Académie qui vient de paroître (1), il convient, (page 537) « que dans la » combinaison de l'air vital & de l'air nitreux, une petite portion » de la matière de la chaleur devient libre ; mais une portion beau- » coup plus considérable se fixe dans la combinaison ». C'est ce que j'ai dit, (Journal de Physique, & dans mon Ouvrage, pag. 155). Ainsi, suivant ces nouveaux principes de M. Lavoisier, l'acide nitreux sera composé du principe oxygine, de l'air nitreux, plus *de la matière de la chaleur*, comme je l'ai avancé. Sans doute il sera obligé d'étendre sa même doctrine à tous les autres acides ; par conséquent l'air fixe ou son acide charbonneux sera composé de la substance charbonneuse, du principe oxygine, plus *de la matière de la chaleur ;* l'acide vitriolique le sera du soufre, du principe oxygine, plus *de la matière de la chaleur ;* l'acide marin le sera du *principe muriatique*, c'est ainsi qu'il l'appelle, du principe oxygine & *de la matière de la chaleur*, &c. J'ai encore été assez heureux pour me rencontrer ici avec lui mot pour mot. « L'acide » marin ordinaire, (dit-il, page 533) n'est pas complettement saturé de » principe oxygine : il est en analogie avec l'acide sulfureux » ; tandis que l'acide marin déphlogistiqué est complettement saturé. Or, c'est ce que j'ai dit (page 379 de mon Essai). Ainsi voilà un grand nombre de rapprochemens qui en peuvent faire espérer d'autres.

M. Lavoisier auroit pu également reconnoître combien étoient fondées mes observations, (page 139 de mon Ouvrage) sur son analyse de l'acide nitreux. Il a fait dissoudre du mercure dans de l'acide nitreux, & a obtenu beaucoup d'air nitreux & un vrai sel mercuriel. Il est vrai qu'ici il a fait passer ce sel mercuriel à l'état de précipité rouge. Mais prenons-le, comme dans sa précédente expérience, à l'état de sel mercuriel ; il croit que l'air nitreux vient tout de la décomposition de l'acide nitreux. Cependant l'acide nitreux existe tout entier dans le sel mercuriel, & décomposant ce sel avec de l'alkali, on a à-peu-près la même quantité de nitre, qu'avec une quantité d'acide nitreux égale à celle qu'on a employée dans la dissolution. M. Lavoisier dit que *souvent* il faut un tiers moins d'alkali ; mais c'est lorsque la dissolution a été trop rapide, ce qui n'a pas lieu,

(1) Je n'ai pu l'avoir que lorsque la plus grande partie de ce Discours étoit imprimée.

lorſqu'elle ſe fait lentement. L'air nitreux ne vient donc point de la décompoſition de l'acide, mais la plus grande partie eſt due au phlogiſtique ou air inflammable du métal, lequel air inflammable eſt modifié à la vérité par un principe que lui fournit une très-légère portion d'acide décompoſé.

Le même Chimiſte a examiné ce qui ſe paſſoit dans la diſſolution des métaux par les acides, & leurs précipitations les uns par les autres (1). Conſéquemment à ſes principes, il croit que l'acide le plus ſouvent ſe décompoſe & fournit le principe oxygine qui réduit le métal en chaux; mais que devient ici la matière de la chaleur de l'acide? Pourquoi ne ſe combineroit-elle pas avec la chaux métallique conjointement avec l'air pur? Sans doute M. Lavoiſier en conviendra bientôt, & ce qui le prouve, c'eſt qu'il a toujours obtenu de l'air fixe, même du précipité rouge préparé dans les vaiſſeaux fermés. Ceci eſt une nouvelle preuve que l'air fixe eſt compoſé de la matière de la chaleur, & non de ſubſtance charbonneuſe; car il n'admet pas de ſubſtance charbonneuſe dans l'acide nitreux, ni dans le mercure. Mais voyons comment il explique ce qui ſe paſſe dans les diſſolutions métalliques. Il croit que tantôt l'acide, tantôt l'eau ſe décompoſent pour fournir le principe oxygine au métal; car il penſe que le métal dans l'état de diſſolution eſt ſous forme de chaux. Voici comme il s'exprime en parlant de la diſſolution du fer par l'acide vitriolique, (page 546). « Si on verſe de l'acide vitriolique concentré ſur du fer, & qu'on le faſſe bouillir dans une cornue, le métal » décompoſe preſqu'entiérement l'acide, il ſe forme d'une part du » ſoufre, & de l'autre de l'ocre.... Si l'acide eſt étendu d'une demi-partie » d'eau, il ne ſe forme plus de ſoufre; le fer n'en décompoſe pas moins » l'acide, qui paſſe à l'état d'acide ſulfureux.... Enfin, ſi l'acide vitriolique eſt étendu de quatre à cinq parties d'eau, il n'eſt pas décompoſé, » & l'eau l'eſt. Elle fournit l'air pur pour calciner le fer, tandis que ſon » air inflammable ſe dégage ». Il prouve que l'acide n'eſt pas décompoſé ici par l'expérience que j'ai faite, (page 83 de mon Ouvrage). « En » précipitant les métaux par un alkali, on a la même quantité de ſel » neutre qu'on auroit eu avec une égale quantité d'acide & d'alkali ». M. Lavoiſier convient donc que l'air inflammable ne vient point de la décompoſition de l'acide. Mais *j'ai démontré par des expériences déciſives* qu'il ne vient point de la décompoſition de l'eau, (Journal

(1) M. Bergman avoit calculé la quantité de phlogiſtique que contenoient reſpectivement les métaux par la quantité que tel métal révivifioit de tel autre. Un quintal d'argent eſt révivifié par 31 livres de cuivre, &c. M. Lavoiſier regardant cette révivification comme une ſouſtraction du principe oxygine, en conclut la quantité que chaque chaux métallique contient de ce principe. Ainſi la quantité de principe oxygine contenue dans 100 livres d'argent à l'état de chaux, eſt égale à celle contenue dans 31 livres de cuivre. Il étend cette méthode à tous les métaux.

de Phyſique, & page 438 de mon Ouvrage). « J'ai mis de la limaille de » fer pure dans de l'eau de chaux : elle y eſt depuis pluſieurs années, ſans » qu'elle ſoit aucunement altérée, ni ſans aucun dégagement d'air inflam- » mable. La même limaille miſe dans un flacon plein d'eau diſtillée & » qui a bouilli long-tems, n'a pas non plus laiſſé échapper d'air inflam- » mable ». Ainſi l'air inflammable qui ſe dégage de la limaille de fer miſe dans l'eau ordinaire ou dans l'acide vitriolique, ne ſauroit venir de la décompoſition de l'eau. D'ailleurs, il contient toujours de l'air fixe que l'eau ne ſauroit fournir. Par conſéquent il eſt dû au fer, dont on l'obtient également par le feu, &c. C'eſt ce même air inflammable du feu qui, lorſque l'acide vitriolique eſt concentré, le fait paſſer à l'état de ſoufre ou d'acide ſulfureux. Ainſi dans les diſſolutions des métaux M. Lavoiſier ici ſuppoſe l'acide décompoſé pour fournir le ſoufre, l'air nitreux, &c. Ailleurs il veut que ce ſoit l'eau qui donne l'air inflammable. Ces différentes ſuppoſitions dans des opérations ſemblables, ſont éloignées de l'exactitude.

Que M. Lavoiſier veuille bien examiner les phénomènes que préſentent le fer, le zinc, &c. avec ceux qu'offrent le charbon & les huiles dans leſquels il admet l'air inflammable, & il verra qu'ils ſont abſolument les mêmes dans toutes les expériences en les traitant par le feu, les acides, les alkalis, &c. Il reconnoîtra que dans la calcination le métal perd ſon air inflammable & ſe combine avec la matière de la chaleur, que cette matière de la chaleur dans les chaux métalliques eſt encore capable d'attirer de nouvel air pur, & de l'invertir en air fixe; que dans la calcination par le feu une portion de cet air pur brûlant avec l'air inflammable métallique, laiſſe dégager ſon eau, qu'enfin tout l'air pur qui a diſparu dans l'opération ſe retrouve dans la matière de la chaleur, dans l'air fixe, peut-être une portion y eſt-elle comme air pur. Qu'il admette donc l'air inflammable dans ces métaux, ou qu'il le nie dans le charbon & les huiles. Il ceſſera pour lors de dire (page 493): « Cet être, (le phlogiſtique) » introduit par Sthal dans la Chimie, loin d'y avoir » porté la lumière, me paroît en avoir fait une ſcience obſcure & » inintelligible pour ceux qui n'en ont pas fait une étude très-particu- » lière. C'eſt le *Deus ex machina* des Métaphyſiciens, un être qui explique » tout & qui n'explique rien, auquel on ſuppoſe tour-à-tour des qualités » oppoſées », &c. Certainement qui n'aura pas fait une étude particulière de la Chimie n'entendra pas mieux les combinaiſons du principe oxygine, (qui ne ſera plus le ſeul principe acidifiant, puiſque la matière de la chaleur entre dans la compoſition de l'acide) ou celles de l'eau décompoſée dans telle opération, non-décompoſée dans telle autre analogue, &c. Et il me paroît qu'en regardant avec moi l'air inflammable comme le phlogiſtique, on a une théorie toute auſſi claire au moins que l'oppoſée, & qui eſt plus conforme aux phénomènes. D'ailleurs, M. Lavoiſier lui-même

admet l'air inflammable dans l'eau, dans le charbon, dans l'huile, &c. Ainsi son reproche retomberoit sur une partie de sa doctrine.

On voit par cet exposé succinct les belles découvertes qu'a faites la Chimie, & la grande tâche qui s'offre encore à ses travaux; mais la difficulté augmente chaque jour. Les anciens avoient négligé de recueillir les airs, & cependant ils sont une des parties les plus essentielles de l'analyse. Aujourd'hui on ne s'occupe pas encore assez de la matière du feu & de la chaleur. Cependant elle ne doit pas être plus oubliée que les airs; & l'analyse ne pourra être perfectionnée que quand on en tiendra compte. En général, ne croyons une analyse exacte, que lorsque nous reformons la même substance par la synthèse. L'air pur & l'air nitreux formant de l'acide nitreux, doivent en être regardés comme les principes immédiats; mais non l'air pur & l'air phlogistiqué, qui seuls ne formeront jamais cet acide. D'ailleurs, il est des fluides dont l'existence est bien avérée, tels que l'électrique, le magnétique, &c. qui certainement entrent dans les corps, & que nous ne pourrons peut-être jamais saisir. Combien encore de principes fugaces dans les diverses opérations de la nature, dans les esprits recteurs des plantes, &c. &c. &c.

La Philosophie naturelle se perfectionnant de plus en plus, amenera peut-être aussi une heureuse révolution dans les Sciences morales; car tant de connoissances ne seront précieuses qu'autant qu'elles concourront au bonheur de l'humanité. Celui-là est le plus savant & le plus sage qui est le plus heureux.

---

*N. B.* On m'a demandé pourquoi les plantes sont blanches, lorsqu'elles sont privées de la lumière, sont vertes dans leur état de vigueur, puis finissent par devenir jaunes ou rouges dans leur vieillesse ou décrépitude. En supposant, comme il paroit prouvé, que la couleur des végétaux est due au fer, je répondrai par l'expérience suivante: une dissolution de fer précipitée par un alkali est plus ou moins verte; si on l'expose à l'air libre ou à l'air pur, elle attire cet air pur, la couleur verte disparoit, & une couleur ocreuse plus ou moins jaune, plus ou moins rouge, en prend la place. La même chose se passe dans la plante. Lorsqu'elle est privée de la lumière, ses sucs sont aqueux, & la végétation ne paroit pas assez vigoureuse pour produire du fer, ni de l'alkali. La lumière lui est-elle rendue, ces deux principes sont formés, & le fer est précipité en une couleur plus ou moins verte; mais l'air pur que les plantes versent sans cesse, précipite peu-à-peu ce fer sous une couleur ocreuse plus ou moins jaune, plus ou moins rouge. On retrouve chez les animaux la couleur verdâtre dans la bile, & la couleur rouge dans le sang, &c.

# DESCRIPTION

## *D'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu,*

Lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785;

*Par M.* DE VILLIERS *fils, Contrôleur-Général des Fermes du Roi.*

MESSIEURS,

Les Gens de Lettres en général, & beaucoup d'autres personnes profitent de l'intervalle que leur laisse le sommeil pour se livrer aussi-tôt qu'ils sont couchés à la lecture; les uns y sont forcés par leur état & les autres par habitude. Leurs lumières posées à côté du lit, les mettent tous les jours à la veille de perdre la vie en devenant la proie des flammes. Quelques précautions qu'ils puissent prendre, le sommeil vient les surprendre, & une fois endormis, la moindre étincelle, le moindre mouvement agitant la flamme, la porte sur les rideaux, les meubles ou objets voisins, y met le feu, & le lit dans lequel ils se trouvent, au lieu de leur procurer le repos qu'ils y cherchent, devient leur bûcher.

Victimes de leur imprudence, ils entraînent dans leur malheur, non-seulement toutes les personnes qui occupent la même maison, mais encore celles du voisinage, le feu ayant le tems de faire un ravage considérable, avant qu'on ait pu y porter aucun secours.

Les exemples de cette nature ne sont malheureusement que trop fréquens; combien n'en voyons-nous pas de nos jours, & à combien de gens ces malheurs ne doivent-ils pas servir de leçons? La plupart ayant été sur le point d'en devenir la victime, & les autres devant toujours être dans la crainte d'un pareil accident.

Il est, Messieurs, ce me semble, très-inutile de vous en tracer ici le tableau effrayant, l'imagination se le peint assez, & elle seule suffit pour nous décider à ne pas nous y exposer.

C'est donc un service essentiel à rendre à l'humanité, que d'imaginer un moyen de la mettre à l'abri de ce malheur, & de procurer aux personnes, qui ont contracté l'habitude de lire dans leur lit, la satisfaction de se livrer à leur inclination sans aucune inquiétude pour les suites. C'est ce dont on ne s'est point assez occupé jusqu'ici, & c'est le motif qui m'a suggéré le désir de faire la découverte que j'expose sous vos yeux.

On m'objectera peut-être qu'il a déjà paru plusieurs machines propres

à remplir le même objet, mais elles peuvent être sujettes à des inconvéniens; il n'en est parvenu à ma connoissance qu'une seule dont voici en peu de mots la description.

C'est une pince de métal qui sert à embrasser la circonférence d'une chandelle ou bougie; à la queue de cette pince qui se serre & se desserre à volonté au moyen d'une virole, se trouve un fil de cuivre perpendiculaire, d'où en part un autre contourné en *S*, & à l'extrémité de cette *S* est adapté un éteignoir, qui ne peut faire sa fonction que lorsqu'une éguille attenante à l'*S* brisée dans son milieu, & piquée dans le suif, ou la cire, comme sur un point d'appui, parvient au haut de la chandelle par la consommation du suif, & ne trouvant plus de résistance, se plie & oblige l'éteignoir de tomber sur la flamme, ce qui ne réussit pas toujours; des personnes de cette Ville qui en ont fait l'expérience m'ayant assuré que souvent l'éteignoir tomboit en arrière, inconvénient qui annulle l'effet de cette découverte; de plus cette machine ne peut servir que lorsque la chandelle est d'une certaine hauteur, étant nécessaire qu'il s'en trouve une quantité suffisante pour l'y établir, de plus encore l'écoulement de la cire ou du suif vous empêche de limiter au juste le tems que l'on veut employer à la lecture.

J'ai cherché, Messieurs, à éviter ces inconvéniens: la bougie se trouvant renfermée dans un fourreau dans lequel elle est obligée de monter par la force d'un ressort qui la pousse, & qui tient toujours la lumière à la même hauteur; les agrémens & les commodités qui s'y trouvent réunis, doivent, ce me semble, la rendre préférable à celle que je viens de vous décrire. La personne qui se sert de ma lampe peut à sa volonté la faire éteindre au moyen de la graduation du fourreau, en limitant l'intervalle du tems qu'il a fixé pour sa lecture, il n'est plus nécessaire d'avoir sa lumière auprès de son lit, on peut la laisser sur une table, ou sur tout autre support quelconque, & dans le cas où le sommeil viendroit à vous saisir, on est assuré qu'à l'heure fixée la bougie s'éteint par la chûte d'un éteignoir qui s'y trouve adapté.

Voici, Messieurs, la description de ce flambeau représenté en A A. *Planche I.*

Dans un martinet en fer-blanc haut de quatre pouces & demi, *planche 2*, *figure 1re*, se met un fourreau de même métal, *fig.* 2 & 3, haut de huit pouces, se vissant au milieu par un écrou en cuivre G G, la partie supérieure finissant en cône tronqué A, dont l'ouverture est de six lignes; dans toute sa longueur se trouve une rainure B de trois lignes de largeur; au bord de cette rainure sont les degrés pour fixer les heures; la partie inférieure est fermée à son extrémité par le moyen d'une platine au centre de laquelle on pratique un simple trou C.

Ces deux parties réunies ensemble servent à renfermer une bougie & un ressort qui doit la pousser à mesure qu'elle brûle; ce ressort, *fig.* 5,

eſt de fil de cuivre applati, ayant la forme d'un boudin, au haut duquel eſt une pièce ronde de fer-blanc, au milieu & au-deſſous de laquelle eſt ſoudé un anneau D, dont l'uſage ſera expliqué ci-après.

La *fig. 6* repréſente une cuvette auſſi de fer-blanc, dans laquelle on fait entrer l'extrémité inférieure de la bougie, de ſorte que lorſqu'elle eſt ſur ſa fin, toute la cire peut ſe conſumer ſans couler dans l'intérieur du fourreau, ce qui gâteroit par ſon enduit les anneaux du reſſort.

Lorſque l'on veut démonter le fourreau pour le garnir d'une nouvelle bougie, on retire ce reſſort & on le contient par l'uſage d'une verge de fer, *fig. 7*, dont on fait entrer le crochet qui eſt à une de ſes extrémités, par l'ouverture C de la *fig. 3*, on le pouſſe pour le faire parvenir au haut du reſſort & y accrocher l'anneau D, *fig. 5*, énoncé ci deſſus, que l'on ramène à ſoi, & qui ſe fixe par un arrêt E, placé à un pouce de diſtance au-deſſous du crochet.

Au-deſſus du fourreau ſe place un cône tronqué, *fig. 8*, ſoutenu par deux branches FF, qui partent du martinet, *fig. 1*, cedit cône de fer-blanc, haut de trois pouces, large dans ſa partie inférieure de trois pouces & demi, & dans ſa partie ſupérieure formant élipſe d'un pouce & demi ſur trois, ſe trouve ouvert par une rainure de deux lignes de largeur, depuis la pointe de l'élipſe juſqu'à ſon centre. Cette rainure ſert à diriger l'éteignoir dont nous parlerons ci-après. Cette pièce ſert non-ſeulement de réverbère à la lumière, mais encore à garantir tout objet combuſtible.

A l'extérieur & du côté de la rainure de ce cône, que l'on peut nommer garde-feu, ſe trouve adaptée une colonne ou conduit, *fig. 9*, longue d'un pouce & demi; ſa rainure a la largeur de près de deux lignes, & ſa partie ſupérieure ſe termine par deux platines rondes H. A l'extérieur de ce conduit ſe place à la partie *i* un reſſort très-flexible, *fig. 10*, dont l'extrémité recourbée doit traverſer ledit conduit au-deſſous des deux platines. Ce reſſort ſert à chaſſer avec plus de force un éteignoir enchâſſé dans les deux platines par le moyen d'un écrou, *fig. 11*, qui lui ſert d'axe. Cet éteignoir, *fig. 12*, ſe trouve armé d'une queue qui forme le demi-cercle juſqu'à la genouillère, & dont le diamètre eſt de deux pouces. Cette queue ſe trouve prolongée au-delà de la genouillère d'un pouce, & ſe termine par un crochet *m*.

A la partie inférieure du conduit eſt annexée une petite cage quarrée, *fig. 13*, faite de lame de cuivre, largeur quatre lignes, & hauteur ſix lignes. Elle ſert à contenir un cylindre de cuivre traverſé par un axe d'acier, *fig. 14*. Un de ſes côtés ſe trouve dentelé en forme de rochet; ſa circonférence eſt percée de deux trous à l'oppoſite l'un de l'autre *nn*. Au bas de cette pièce eſt une détente, *fig. 15*, dont la queue a trois quarts de pouce de longueur.

D'un des trous du cylindre part un cordonnet de ſoie qui va s'attacher au crochet *m* de la queue de l'éteignoir, & de l'autre trou un autre cordonnet

donnet au bout duquel pend un ſtilet d'acier, *fig.* 16, d'un pouce & demi de longueur.

Toutes ces pièces ainſi arrangées & diſpoſées, en tirant le ſtilet, dont le cordonnet ſe trouve roulé ſur le cylindre, vous faites remonter l'éteignoir, ſon cordonnet venant prendre la place de celui du ſtilet, vous enfoncez ledit ſtilet dans la bougie par la rainure du fourreau, d'après la graduation, au point que vous jugez à propos.

A meſure que la cire ſe conſume, le reſſort qui pouſſe la bougie fait monter avec elle le ſtilet qui, parvenu à la détente, la force en la ſoulevant de quitter le rochet, & oblige le reſſort, *fig.* 10, qui ſe trouve tendu lorſque l'éteignoir eſt monté, à chaſſer ledit éteignoir, qui dirigé par la rainure du garde-feu, vient étouffer la flamme de la bougie en couvrant la partie ſupérieure du fourreau.

Voilà, Meſſieurs, le réſultat de mes réflexions. Heureux ſi cette invention peut mériter votre approbation en rempliſſant vos vues qui ne tendent toutes qu'au progrès des arts & à l'avantage du Public.

*Nota.* Il faut avoir la précaution, lorſque l'on tire le ſtilet, de faire remonter entièrement l'éteignoir, afin qu'il ſe trouve hors du garde-feu, ſans cela la flamme l'échaufferoit & le mettroit dans le cas par la chaleur qu'il auroit acquiſe, de fondre la cire lorſqu'il ſeroit tombé ſur la bougie.

---

# EXAMEN COMPARÉ

## *De l'intenſité de chaleur produite par la combuſtion du Charbon de bois & de celui de tourbe :*

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier ;

*Par M.* SAGE.

LA tourbe réduite en charbon eſt propre à entretenir une chaleur plus vive & plus long-tems ſoutenue que le charbon de bois, comme les expériences ſuivantes le démontrent ; mais réduire la tourbe en charbon par un autre moyen que par la diſtillation, eſt une opération difficile ; car l'on n'obtient ſouvent qu'une eſpèce de pyrophore, lorſqu'on a procédé par la ſuffocation qui eſt en uſage pour préparer le charbon de bois. Ici le pyrophore eſt produit par la décompoſition de la ſélénite qui eſt dans la tourbe, dont l'acide vitriolique ſe combine avec le phlogiſtique du charbon & forme du ſoufre, lequel après s'être uni avec la terre de la ſélénite, conſtitue le pyrophore.

Le charbon de tourbe le mieux fait contient toujours une portion de foie de soufre terreux (1), qui se décompose pendant sa combustion, noircit & rouille le cuivre, altère l'argent; & rouille le fer.

Dans le commencement de la combustion du charbon de tourbe le mieux fait il se dégage une odeur hépatique singulière.

L'examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du charbon de bois & du charbon de tourbe prouve que ce dernier est pour l'intensité de chaleur dans le rapport de trois à un environ.

J'ai pris deux fourneaux ronds de six pouces de diamètre, dont le foyer avoit quatre pouces & demi de hauteur, & le cendrier quatre pouces d'élévation à partir de la grille du foyer; j'ai rempli un de ces fourneaux avec du charbon de bois, & l'autre avec du charbon de tourbe; je les ai allumés en mettant un charbon sur leur surface: j'ai laissé brûler ces charbons sans les remuer; j'ai placé dans les échancrures du fourneau deux petites barres de fer; j'ai posé dessus deux casseroles de cuivre étamé, qui contenoient chacune une pinte & demie d'eau. Leur diamètre étoit de six pouces quatre lignes, leur hauteur de deux pouces neuf lignes, & leur épaisseur d'une ligne.

Le charbon de bois a produit l'ébullition de quatre casseroles d'eau en cinquante minutes.

| | | |
|---|---|---|
| 1re | ébullition au bout de | 14 minutes. |
| 2 | . . . . . | 11 |
| 3 | . . . . . | 12 |
| 4 | . . . . . | 13 |

Ce charbon a brûlé sans flamme & n'a point altéré le cuivre.

Le charbon de tourbe fait par suffocation a exhalé d'abord une odeur fétide à laquelle a succédé une flamme vive colorée, mais sans odeur. Ce charbon a produit l'ébullition de onze casseroles d'eau en une heure cinquante-quatre minutes.

| | | |
|---|---|---|
| 1re | ébullition au bout de | 13 minutes. |
| 2 | . . . . . | 7 |
| 3 | . . . . . | 6 |
| 4 | . . . . . | 5 |
| 5 | . . . . . | 6 |
| 6 | . . . . . | 7 |
| 7 | . . . . . | 7 ½ |
| 8 | . . . . . | 7 ½ |
| 9 | . . . . . | 10 |
| 10 | . . . . . | 15 |
| 11 | . . . . . | 19 |

(1) On peut l'extraire en lessivant le charbon avec de l'eau distillée.

Le charbon de tourbe fait par distillation s'est allumé plus lentement, a répandu une odeur moins désagréable ; sa flamme n'étoit point si vive, il a produit l'ébullition de onze casseroles d'eau en deux heures six minutes & demie.

| | | |
|---|---|---|
| 1re | ébullition au bout de | 33 minutes. |
| 2 | . . . . . | 12 |
| 3 | . . . . . | 8 |
| 4 | . . . . . | 8 |
| 5 | . . . . . | 7 ½ |
| 6 | . . . . . | 7 |
| 7 | . . . . . | 7 |
| 8 | . . . . . | 8 |
| 9 | . . . . . | 10 |
| 10 | . . . . . | 15 |
| 11 | . . . . . | 21 |

Une livre & demie de charbon de tourbe qui a servi à ces expériences, ne s'est consumée qu'au bout de quatre heures, & a laissé cinq onces de cendres rougeâtres qui contiennent de la terre calcaire, de la sélénite, de la terre argileuse & un peu de foie de soufre.

Une livre trois onces de charbon de bois s'est consumée au bout de deux heures, & a produit cinq gros de cendres alkalines.

Si le charbon de tourbe produit plus de chaleur par la combustion, c'est que s'affaissant moins, il concourt à la décomposition d'une plus grande quantité d'air, & produit par conséquent une chaleur plus considérable & plus long-tems soutenue.

---

# MÉMOIRE

## *SUR LA SIDERITE;*

*Par M. ***.*

DÉSIRANT connoître cette poudre blanche que M. Bergman a observé constamment se précipiter des dissolutions de fer cassant à froid dans l'acide vitriolique, nous avons dirigé nos recherches vers cette substance singulière, connue à présent sous le nom de *siderite*.

Elle est le résultat de la combinaison de l'acide phosphorique avec les fers cassans à froid, comme l'a annoncé M. Meyer, & comme l'ont confirmé les expériences dont nous allons donner le détail.

La ſiderite ſe trouve conſtamment en plus ou moindre quantité dans les fers caſſans à froid, tandis qu'on ne peut en extraire des fers dont la ténacité & la ductilité ſont le partage.

En effet toutes les diſſolutions dans l'acide vitriolique des fers extraits des différentes mines de ce pays-ci (Champagne, frontière d'Ardennes), dont on obtient un fer caſſant à froid, ont donné un précipité blanc qui paroît d'abord très-abondant, mais qui eſt ſi léger, & ſe réduit tellement, que d'une livre de limaille de fer le plus caſſant, on en obtient tout au plus un gros.

La limaille de fer de Berchiwé, produit des mines de S. Pancrez en Lorraine, ce fer dont la ténacité & la ductilité le rend ſi eſſentiel à la fabrication des armes, & au ſervice des arſenaux de l'artillerie, n'a pas donné un atôme de ſiderite. Sa diſſolution, quoique bien ſaturée depuis plus de trois ſemaines, conſerve toujours ſa tranſparence.

Pour obtenir la ſiderite, il faut que la diſſolution ſoit ſaturée à une douce chaleur au moyen d'un bain de ſable. Si on accélère la diſſolution par une trop forte chaleur, ou en approchant trop près du feu le bocal où ſe fait la diſſolution, alors la ſiderite ſe trouve mêlée avec de l'ocre qui en altère & la pureté & la blancheur.

Le précipité a lieu d'autant plus vîte, que la diſſolution eſt plus étendue d'eau, toutefois après qu'elle eſt filtrée.

Le précipité ſe forme dans les trois ou quatre premiers jours; il s'en fait enſuite un ſecond dans l'eſpace de cinq à ſix jours, puis un troiſième, mais le dernier prend une teinte de jaune qui indique le mélange d'un peu d'ocre.

Il s'enſuit que ce procédé n'eſt pas ſuffiſamment exact pour déterminer au juſte la quantité de ſiderite que tel ou tel fer donne, ce qui nous a déterminés à ſuivre un autre procédé qui conſiſte à faire diſſoudre dans l'acide nitreux quelques onces de fer qu'on veut connoître.

La diſſolution faite, on l'évapore à ſiccité, & on calcine ſuffiſamment pour volatiliſer l'acide nitreux. Par cette opération, le fer ſe trouve complettement calciné & indiſſoluble dans de nouvel acide nitreux qui, verſé deſſus, s'empare de la ſiderite ſans toucher à la chaux de fer. On filtre enſuite cette nouvelle diſſolution; on la fait évaporer comme la première, ayant ſoin cependant, à meſure que l'évaporation tire à ſa fin, d'étendre la diſſolution d'un peu d'eau diſtillée, ce qu'on réitère trois ou quatre fois pour faciliter la volatiliſation de l'acide nitreux, pour laquelle il ne faut plus qu'un foible degré de chaleur. Par ce procédé, on obtient toute la ſiderite que contenoit le fer qu'on a fait diſſoudre.

Si nous paſſons aux propriétés de cette ſubſtance, nous trouverons qu'elle eſt diſſoluble dans les trois acides vitriolique, nitreux & marin, dont on la précipite à l'état de ſiderite, en ne verſant dans la diſſolution que ce qu'il faut d'alkali pour ſaturer l'acide diſſolvant.

Si on en met avec excès en ſorte qu'il y ait de quoi ſaturer l'acide diſſolvant & l'acide phoſphorique, alors la ſiderite ſe trouve décompoſée, & le précipité n'eſt que de l'ocre.

Les alkalis tant fixes que volatils, ainſi que l'eau de chaux, décompoſent la ſiderite. On la décompoſe encore en la projettant ſur du nitre en fuſion. Ce dernier moyen eſt même le plus prompt & le plus efficace pour la décompoſition complette.

Quant aux preuves que nous avons annoncées au commencement de ce Mémoire, de la préſence de l'acide phoſphorique dans la ſiderite, voici celles que nous en offrons.

Ayant décompoſé la ſiderite par le moyen de l'alkali volatil, le fer s'eſt précipité; nous avons filtré la liqueur, fait évaporer juſqu'à criſtalliſation confuſe; les criſtaux recueillis ont été mêlés avec de la pouſſière de charbon, & introduits dans une cornue qui, pouſſée au feu, nous a donné du phoſphore.

A l'égard du fer précipité, nous l'avons recueilli, mis en digeſtion dans l'alkali fixe pour lui enlever tout ce qui auroit pu s'y trouver d'acide; ayant enſuite procédé à la réduction, nous avons obtenu un culot parfaitement attirable à l'aimant, qui, diſſous dans l'acide vitriolique, n'a donné aucune indice de ſiderite.

Si cette expérience avoit beſoin d'être appuyée d'autres preuves, nous pouvons en produire d'auſſi concluantes que celle-ci; en effet toute diſſolution de fer eſt précipitée en ſiderite par l'acide phoſphorique.

Avec le ſel fuſible de l'urine, & même avec de l'urine fraîche, on obtient auſſi des précipités qui, recueillis & réduits, donnent un régule auquel il ne manque aucune des propriétés connues par M. Bergman, dans celui de la ſiderite.

Tout ce que nous venons de dire, doit nous conduire à regarder l'acide phoſphorique comme minéraliſateur en partie des mines de fer caſſant à froid.

Pour ôter à ce fer ſa mauvaiſe qualité, il ne s'agit donc que de lui enlever cet acide minéraliſateur par des procédés qui puiſſent s'employer dans les travaux des forges. Ceux que nous connoiſſons ne peuvent être propoſés; auſſi n'en parlons-nous que très-ſuccinctement.

Si on réduit la mine en poudre très-fine, qu'on la faſſe digérer dans les acides vitriolique & nitreux, pas trop affoiblis & aidés de la chaleur, qu'on filtre enſuite, & qu'après avoir bien lavé ce qui reſte ſur le filtre, on en faſſe la réduction, le culot qu'on obtiendra, ſera exempt du régule de ſiderite. Il le ſera de même ſi au lieu des acides on emploie les alkalis tant fixes que volatils, & qu'à cela près on ſuive les mêmes procédés qu'on vient d'indiquer. Le nitre peut encore remplir le même objet, mais tous ces procédés prouvent qu'il nous reſte preſque tout à faire pour remplir

l'objet important de donner une meilleure qualité aux fers caſſans à froid en les privant de l'acide phoſphorique.

Cependant, comme c'eſt de faits en faits qu'on parvient aux découvertes utiles, nous cherchons à nous avancer à la ſuite de l'expérience ſans vouloir jamais la précéder.

## EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

*Sur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne,*

Lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre 1785;

*Par MM.* HASSENFRATZ *&* GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines.*

LE ſaturnite eſt une eſpèce de matte provenant des fonderies de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne. M. Monnet en a parlé le premier, & M. Kirwan en fait mention d'après lui dans ſes Elémens de Minéralogie, page 368 de la traduction françoiſe.

Ce mêlange métallique étoit négligé autrefois, mais M. Broleman, Profeſſeur-pratique de l'Ecole Royale des mines, l'a fait mettre à part dès ſon arrivée à Poullaouen dans l'intention d'en tirer parti.

L'analyſe du ſaturnite opérée ſur des quantités aſſez conſidérables, mais réduites pour la commodité du calcul au quintal fictif, a donné les réſultats ſuivans.

Cent livres fictives de cette matière ont été diſſoutes en partie dans l'acide vitriolique bouillant. Une lame de fer miſe dans cette diſſolution en a précipité 42 liv. 4 onces de chaux de cuivre brune, laquelle a donné par la réduction 31 liv. 4 onces de régule. Le fer employé à la précipitation peſoit 40 liv. il a été précipité lui-même par l'alkali cauſtique, & a laiſſé 74 liv. de chaux brune; celle-ci calcinée à rouge, s'eſt réduite à 53 liv. 3 onces. Comme 40 liv. de fer n'équivalent qu'à 46 liv. 3 onces de chaux, les 6 liv. 3 onces excédentes de cette chaux qui équivalent à 4 liv. 1 once 2 gros de fer, ont exprimé la quantité de ce métal qui ſe trouve comme partie conſtituante dans le ſaturnite. Cent livres de cette matte épuiſées à l'aide de pluſieurs ſublimations avec le ſel ammoniac du fer qui y étoit contenu, ont donné une quantité de ce métal à-peu-près égale à celle que le calcul avoit indiquée.

Le réſidu de la vitrioliſation étoit un mêlange de plomb & de ſoufre; après la ſublimation de celui-ci, dont la quantité a été négligée dans cette première opération, il eſt reſté 43 liv. 13 onces 3 gros de chaux de

plomb mêlée d'argent, la réduction a produit un régule de plomb tenant argent du poids de 41 liv.

Le ſaturnite produit par la coupellation 2 onces 1 gros 66 grains d'argent au quintal, ce qui réduit la proportion du plomb à 40 liv. 13 onces 6 gros 6 grains.

Un quintal de cette eſpèce de matte ayant été mis en digeſtion dans l'eau régale, le cuivre & le fer ont été diſſous par ce menſtrue; mais le plomb & l'argent ſe ſont précipités ſous forme de plomb corné, tandis que le ſoufre ſurnageoit le diſſolvant. La pellicule ſulfureuſe après avoir été enlevée, lavée & ſéchée, peſoit 23 liv. 10 onces 6 gros. Ce ſoufre expoſé au feu dans un têt, a brûlé en entier en répandant de l'acide ſulfureux; le précipité a été torréfié ſans donner aucune indice de ſoufre.

Il reſulte de ces expériences que le ſaturnite ſoumis à l'analyſe contenoit par quintal,

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 40 livres | 13 onces | 6 gros | 6 grains | de plomb. |
| 31 | 4 | 0 | 0 | de cuivre. |
| 4 | 1 | 2 | 0 | de fer. |
| 0 | 2 | 1 | 66 | d'argent. |
| 23 | 10 | 6 | 0 | de ſoufre. |
| Total 100 | 0 | 0 | 0 | |

Ce mêlange métallique provient de différentes coulées de plomb dans les fourneaux à manche, mais principalement des grillages ſucceſſifs qu'éprouvent les mattes de ces fourneaux; dès-lors il peut varier dans les proportions de ſes parties conſtituantes, & il doit être rare de trouver deux coulées de cette eſpèce de matte parfaitement égales.

La ſynthèſe a confirmé rigoureuſement les réſultats de l'analyſe. Un mêlange de plomb, de cuivre, de fer & d'argent, fait dans les proportions indiquées par l'analyſe, & fondu au creuſet avec excès de ſoufre pour compenſer celui qui eſt volatiliſé par l'action du feu, a produit du ſaturnite ſemblable à celui de Poullaouen.

---

# LETTRE

## DE M. L'ABBÉ HAÜY,

## *A M. DE LA METHERIE,*

### SUR LE SCHORL BLANC.

MONSIEUR,

Dans le Mémoire que j'ai lu à l'académie des Sciences, au mois de Février 1785, ſur la ſtructure de pluſieurs criſtaux métalliques, & dont

vous avez donné l'extrait, ( *Journal de Physique*, *Déc.* 1785 ); j'ai annoncé que ma théorie me paroiſſoit propre non-ſeulement à répandre du jour ſur les loix auxquelles eſt ſoumiſe la criſtalliſation, mais encore à fournir des indications pour claſſer les minéraux dans leurs divers genres. Comme cette théorie en effet eſt fondée ſur l'examen de l'intérieur même des criſtaux, & qu'elle donne la figure exacte de leurs molécules intégrantes (1), qui reſte conſtamment la même, au milieu de cette multitude de modifications que ſubit la forme extérieure, par une ſuite de la loi des décroiſſemens, j'ai toujours penſé qu'il devoit en réſulter des connoiſſances par rapport au fond & à la nature des ſubſtances. C'eſt en ſuivant ce principe, qu'après avoir reconnu que les criſtaux appelés juſqu'ici *ſchorls blancs*, avoient des molécules abſolument ſemblables à celles du feld-ſpath, j'en ai conclu qu'on devoit les rapporter à ce dernier genre, & non pas à celui des ſchorls, dont ils s'écartent ſenſiblement par le même caractère de ſtructure.

Ce réſultat vient d'être confirmé par les obſervations d'un de nos plus habiles Chimiſtes. M. d'Arcet, dont vous connoiſſez, Monſieur, les belles expériences ſur la fuſion des minéraux (2), a bien voulu, à ma prière, expoſer des fragmens de ces criſtaux, au feu de porcelaine, & ils ont produit un émail blanc, qui préſente les caractères du feld-ſpath traité de la même manière. Les criſtaux que j'ai remis à M. d'Arcet, pour être ſoumis à cette épreuve, avoient été apportés du Dauphiné, & ſe trouvoient ſur un ſchiſte mêlé de quartz, avec des criſtaux qu'on a appelés *ſchorls violets*, mais qui n'ont pas non plus la même ſtructure que pluſieurs autres criſtaux, qui portent auſſi le nom de *ſchorls*. En général, je vois, Monſieur, par le travail que j'ai commencé ſur les ſchorls, que ce genre, tel qu'il exiſte aujourd'hui, eſt compoſé de pluſieurs minéraux de diverſes natures, & entre leſquels il faudra tracer des lignes de ſéparation, qui me ſont déjà indiquées par les différences de ſtructure que j'y ai obſervées.

J'ai l'honneur d'être, &c.

---

(1) Eſſai d'une théorie ſur la ſtructure des criſtaux, pag. 10 & ſuiv.

(2) Mémoire ſur l'action d'un feu égal, violent, & continué pendant pluſieurs jours, ſur un grand nombre de terres, de pierres, &c.

*N. B.* M. d'Arcet ayant également traité au feu de porcelaine la ſubſtance qui ſe trouve ſous forme vitreuſe ſur les laves volcaniques, & dont j'ai ramaſſé un beau morceau dans les laves du Vivarais, l'a trouvé infuſible; ce qui fait croire à ce célèbre Chimiſte que cette ſubſtance eſt de la calcédoine & non pas du verre. *Note de M. de la Metherie.*

NOTE

# NOTE

## SUR LES HYPPOPOTAMES;

*Par M.* SONNINI DE MANONCOUR.

LES hyppopotames étoient communs anciennement dans les eaux du Nil ; ils en parcouroient toute l'étendue , & ils faiſoient dans les campagnes des ravages prodigieux. Par la terreur qu'ils inſpiroient, ils étoient regardés comme le ſymbole de l'eſprit Typhonique , ou du mauvais principe. Chez les peuples ſuperſtitieux , la crainte a auſſi ſes dieux , & c'eſt à ce ſeul ſentiment que l'on doit attribuer le culte particulier dont on les honoroit dans quelques endroits , uniquement pour en détourner , ou en appaiſer la fureur. Depuis ces tems reculés, ils ſont devenus extrêmement rares en Egypte , & ont fini par en diſparoître entièrement. Nous ſavons que dans les deux derniers ſiècles , il ne s'y en eſt trouvé qu'un très-petit nombre. Vers l'an 1550, Belon en obſerva un à Conſtantinople, où on l'avoit amené d'Egypte (1), en ſuppoſant toutefois que ce fût véritablement un hyppopotame que ce voyageur ait vu ; ce que Mathiole, fondé ſur quelques erreurs de deſcription , lui conteſte. *Je penſe* , dit-il , *que Bellonius a eu la berlue , ou qu'il raconte plus qu'il n'a vu* (2). En 1600, Fédérico Zerenghi , Chirurgien Italien , en tua deux près de Damiette (3). 58 ans après on en prit un autre à Guirgué capitale du Saïdi ; on le conduiſit au Caire où il fut décrit par Thévenot (4). A-peu-près dans le même tems Pietro della Valle dit que l'on en nourriſſoit au Caire (5). Peut-être n'y trouva-t-il que celui dont parle Thévenot, de même qu'il peut ſe faire que ceux qui, ſelon M. Maillet , ont été pris quelques années avant le tems de ſon conſulat ( en 1692 ) fuſſent ceux de Zérenghi (6) ; en ſorte que la dernière époque préciſe de l'apparition des hyppopotames en Egypte , ſeroit l'année 1658. En effet , depuis ce tems ou environ , l'on n'y en a plus rencontré ; le nom pa-

(1) *Petr. Bellonii de Aquatil. Pariſiis*, 1553, *page* 14, *& obſerv. fol.* 103 *verſo.*

(2) Comment. ſur Dioſcoride, traduct. franç. de M. du Pinet. Lyon, 1605, page 138, colon. 1.

(3) Hiſt. Nat. de l'hyppopotame, par M. le Comte de Buffon.

(4) Voyag. au Levant, par M. Thévenot, page 491.

(5) « J'ai vu dans le Caire pluſieurs animaux vivans, comme..... des chevaux » marins ». Voyag. de Pietro della Valle. Paris, 1670, tome 1, pag. 319.

(6) Deſcription de l'Egypte, par M. de Maillet, part. 2, pag. 31.

roît même s'en être perdu avec la race, car les habitans de l'Egypte supérieure où ces animaux se trouvoient autrefois plus communément, ne connoissent pas à présent davantage la dénomination de *cheval de rivière*, que l'animal auquel on le donnoit; ils paroissent même ne plus en avoir d'idée. M. Shaw avoit déjà assuré la même chose de ceux de la basse Egypte (1). Je remarquerai à cette occasion qu'il y a dans l'ouvrage de M. de Buffon (2) une faute d'arabe, qui peut-être n'en est qu'une d'impression; on y lit *foras l'bar*, pour *foraſſ & bahard*, *cheval de rivière; bar* veut dire *terre*, & *bahar* signifie *rivière*, *mer*, ou *lac* (3).

Il est surprenant que les hyppopotames se soient retirés tout-à-coup de l'Egypte, au point de ne plus y être connus. Cet éloignement subit ne peut avoir pour cause le plus grand nombre d'hommes, ni l'industrie plus active des habitans (4); car personne n'ignore que ce pays fut jadis beaucoup plus peuplé & incomparablement mieux habité qu'il ne l'est de nos jours. En y réfléchissant un peu, je n'ai apperçu que l'effet tout naturel de l'usage des armes à feu, usage généralement répandu en Egypte, quoique ces armes, ou du moins les canons, n'y soient pas encore en très-grand nombre: mais il n'y a point de village un peu considérable dont le commandant n'ait deux ou trois petits canons que l'on tire, sans raison, plusieurs fois le jour, & ces villages sont, comme l'on sait, sur les bords du Nil ou des canaux. Des armées, ou plutôt des bandes de Mamelouck sont presque continuellement en campagne; le fleuve est souvent couvert de leurs flottiles de bateaux de guerre; ils traînent toujours avec eux une petite artillerie qui leur seroit inutile, s'ils ne la faisoient jouer à chaque instant, pour le seul plaisir de faire du bruit. Ce fracas, ces explosions fréquentes auront suffi de reste pour écarter au loin les hyppopotames que les voyageurs s'accordent à représenter en général comme fort timides, & pour les reléguer en Abyssinie où l'on ne connoît pas ces machines bruyantes. Heureux les Egyptiens, s'ils n'avoient pas plus de dégâts à souffrir de ceux qui les ont débarrassées d'animaux dangereux, qu'ils n'en auroient à craindre de ces mêmes animaux multipliés chez eux!

L'on a dit que l'hyppopotame ne pouvoit vivre long-tems hors de

(1) Voyez la traduct. franç. des Voyages du docteur Shaw.

(2) Hist. Nat. de l'hyppopotame.

(3) M. de Buffon a sans doute cité comme il a lu, & la faute est à son auteur. Mais si l'on veut écrire l'arabe avec exactitude, il faut écrire faras el bahr, & non foraſſ, qui veut dire *occasions*, ni bahar, qui est un prétérit de verbe, ni bar, qui veut dire *juste*. C'est bazz qui signifie terre. *Note communiquée par un Voyageur.*

(4) M. de Buffon a trouvé que l'espèce du lion se trouve réduite à la dixième partie de ce qu'elle étoit autrefois, ce qui vient, dit-il, de l'augmentation de l'espèce de l'homme. *Hist. Nat. du lion.*

l'eau (1), qu'il habitoit le fond des fleuves, qu'il y marchoit à ſon aiſe, qu'il (2) eſt entraîné au fond de la mer par le poids de ſon corps & qu'il ne nage qu'à l'embouchure des rivières (3), &c. &c. &c. L'on a dit auſſi qu'il ne pouvoit reſter long-tems dans l'eau; enfin, au Cap de Bonne-Eſpérance l'on a aſſuré à M. Forſter qu'il ne pouvoit pas y faire plus de trente verges de chemin (4). Il réſulte de tout ce que l'on a dit à ſon ſujet, que ſon hiſtoire naturelle n'eſt pas encore fort avancée: je ſuis perſuadé qu'à meſure qu'elle s'éclaircira, l'on reconnoîtra que l'hyppopotame des rivières n'eſt pas l'hyppopotame de la mer; que ce ſont deux eſpèces diſtinctes, & que c'eſt du défaut de cette diſtinction que viennent les différences dans les deſcriptions & dans les relations qu'on a données de ces quadrupèdes. L'on pourroit même ſoupçonner avec quelque vraiſemblance que la plûpart des animaux marins, donnés par des voyageurs pour des hyppopotames, ne ſont que des eſpèces de grands phoques (5).

## OBSERVATION

### SUR DES CREVETTES DE RIVIÈRE PHOSPHORIQUES;

*Par MM.* THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marſeille.*

VOICI une obſervation que nous croyons nouvelle. Etant aſſis au mois de Juin, au milieu de la nuit, ſur les bords d'un ruiſſeau dérivé de la rivière qui paſſe à Trans, nous découvrîmes au fond de petits corps en mouvement qui avoient beaucoup d'éclat; nous crumes d'abord que c'étoient des vers luiſans ordinaires, mais en tirant de l'eau quelques-uns de ces inſectes brillans que nous voulions ſauver, nous reconnûmes que c'étoient des crevettes déſignées par M. Geoffroi (Hiſt. des inſectes, tom. II, pag. 667) ſous le nom de *Cancer macrourus ruſeſcens thorace articulato.* Nous deſcendîmes enſuite dans la rivière; & nous y obſervâmes une multitude de ces animaux entièrement phoſphoriques: cependant, à côté de ceux-là, il y en avoit encore plus qui n'étoient pas doués de la même propriété.

On ſait que les vers luiſans deviennent plus éclatans au temps des amours, & que la lumière que la mer répand quelquefois eſt due à

(1) Ariſtote, Mathiole, &c. &c.

(2) *Belon. loc. ſupr. citat.*

(3) Voyez une Diſſertation hiſtorique & phyſique ſur la preuve d'innocence ou de crime, par l'immerſion; par M. Pierquin, Curé de Lorraine, imprimée en 1731.

(4) Second voyage du Capitaine Cook, traduct. franç. tom. I, page 134.

(5) Les caravannes d'Abyſſinie aſſurent que l'hyppopotame ſe trouve encore dans le haut Nil.

des œufs ou à des émanations d'êtres vivans. Beaucoup de poiſſons, d'animaux terreſtres, de productions végétales deviennent phoſphoriques lorſque l'état de l'air rend leur décompoſition prompte. La réproduction & la deſtruction des êtres vivans s'annonce donc quelquefois par des caractères ſemblables. Cependant, comme les crevettes lumineuſes étoient des plus groſſes, auſſi leſtes & auſſi animées que puiſſent l'être les inſectes de ce genre, nous avons préſumé que la clarté qu'elles répandoient, loin d'annoncer un état de foibleſſe, manifeſtoit au contraire cette vigueur néceſſaire pour remplir le vœu de la nature d'autant mieux qu'elle leur a accordé un double organe pour ſe reproduire.

Ce ſujet auroit pu donner lieu à beaucoup d'obſervations intéreſſantes. Les circonſtances ne nous ont pas permis de le ſuivre. Mais quoique nous n'ayons qu'un fait iſolé à offrir aux naturaliſtes, nous l'avons cru digne de leur curioſité & propre à exciters leur recherches.

---

# MÉMOIRE

## SUR UNE MINE DE MANGANÈSE NATIVE;

*Par M.* DE LA PEYROUSE.

LORSQUE je fis inſérer dans le Journal de Phyſique de l'année 1780, au mois de janvier, une Diſſertation contenant la claſſification des mines de manganèſe, je ne connoiſſois point, à cette époque, la mine de manganèſe native. Elle a la couleur de ſon régule : elle ſalit les doigts de la même teinte. Son tiſſu paroît auſſi lamelleux, & les lames ſemblent affecter une ſorte de divergence. Elle a, ainſi que lui, l'éclat métallique; comme lui elle ſe laiſſe applatir ſous le marteau, & s'exfolie ſi l'on redouble les coups; mais une circonſtance qui eſt trop frappante pour que je l'omette, c'eſt la figure de la manganèſe native, ſi prodigieuſement conforme à celle du régule, qu'on s'y laiſſeroit tromper, ſi la mine n'étoit encore dans ſa gangue : figure très-eſſentielle à obſerver ici, parce qu'elle eſt due à la nature même de la manganèſe. En effet, pour réduire toute les mines en général, il faut employer divers flux appropriés. Pour la réduction de la manganèſe, bien loin d'uſer de ce moyen, il faut, au contraire, éloigner tout flux, produire la fuſion, par la ſeule violence & la promptitude du feu. Et telle eſt la propenſion naturelle & prodigieuſe de la manganèſe à la vitrification, qu'on n'a pu parvenir encore à réduire ſon régule en un ſeul culot; on trouve dans le creuſet pluſieurs petits boutons, qui forment autant de culots ſéparés. Dans la mine de manganèſe native, elle n'eſt point en une ſeule maſſe; elle eſt diſpoſée également en pluſieurs culots ſéparés, & un peu applatis,

comme ceux que l'art produit ; beaucoup plus gros, à la vérité, parce que les agens de la nature doivent avoir une autre énergie, que ceux de nos laboratoires ; & cette reſſemblance ſi exacte, ſemble devoir nous faire penſer que la mine native a été produite par le feu, tout comme ſon régule. La préſence de la chaux argentée de la manganèſe, me permettroit de croire que la nature n'a fait que réduire cette chaux. Du reſte, cette mine native eſt très-pure, & ne contient aucune partie attirable à l'aimant. Cette mine, unique juſqu'à ce moment, vient, tout comme les autres manganèſes que j'ai décrites, des mines de fer de *Sem* dans la vallée de *Viederſos*, au Comté de Foix.

Si donc il reſtoit encore des incrédules, qui vouluſſent ſoutenir que la manganèſe eſt une mine de fer, ou une mine de zinc ; après leur avoir oppoſé les propriétés particulières de cette ſubſtance, reconnues & confirmées par un grand nombre d'expériencess, telle que la couleur violette qu'elle donne au verre de borax, qu'on lui ôte & reſtitue à volonté ; la ſolubilité de ſon régule dans l'acide acéteux, la couleur cramoiſi de ſa diſſolution par l'acide vitriolique, la couleur brune de ſon précipité par l'alkali phlogiſtique, &c..... on leur diroit, voilà le régule que l'on tire de ces mines ; régule qui n'a aucune des propriétés des autres régules connus ; & voilà une mine de cette même ſubſtance, qui a tous les points de reſſemblance avec ſon régule, & toutes ſes propriétés ; ils ſeroient forcés, ou de reconnoître la vérité de ces découvertes, ou d'avouer leur entêtement, ſi funeſte aux progrès des ſciences.

---

# CORRECTION NÉCESSAIRE

## POUR LA HAUTEUR DU MONT-CENIS ;

*Par M.* PASUMOT.

DANS le Mémoire que j'ai donné ſur les hauteurs comparées des montagnes, & qui a été inſéré dans le Journal de ſeptembre 1783, tome XXXIII, je n'ai donné pour la hauteur du Mont-Cenis que 434 toiſes.

J'ai tiré cette hauteur de Needham, que j'ai cité, mais il y a dans cette détermination une erreur conſidérable qu'il convient de corriger.

M. de la Condamine en comparant le Mont-Cenis avec le Canigou, d'après les obſervations qu'il a faites de la hauteur du mercure au Mont-Cenis, (Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, 1757, page 407) fixe à cette montagne 1490 toiſes de hauteur pour ſa partie la plus élevée qui domine l'hôpital des Pélerins d'environ 500 toiſes.

Cette détermination de M. de la Condamine peut paroître d'abord exagérée à cauſe de ſa trop grande différence avec celle de Néedham ; mais comme elle a été confirmée, à très-peu-près, par M. le Chevalier de Lamanon, c'eſt à cette détermination qu'il faut s'en tenir. Suivant l'obſervation de ce dernier, inſérée dans le Journal de Paris, du 23 ſeptembre 1784, l'hôpital des Pélerins eſt élevé de 945 toiſes au-deſſus de la mer. Si à cette hauteur on ajoute 500 toiſes pour le ſommet qui domine l'hôpital, on aura 1445 toiſes pour l'élévation totale de la montagne. Il n'y a, comme l'on voit, que 45 toiſes de différence entre la détermination de M. de la Condamine & celle de M. le Chevalier de Lamanon. Ainſi il faut déplacer le Mont-Cenis de la place que je lui ai aſſignée pour le mettre entre le Saint-Gothard & le Buet, en lui donnant 1450 toiſes de hauteur. Cette montagne au lieu d'être une des moins hautes, ſe trouve alors une des plus élevées des Alpes.

Dans la Table comparative des hauteurs des montagnes qui accompagne mon Mémoire, j'ai dit que *le Buet étoit la plus grande hauteur où l'on fût monté dans les Alpes.* Cela étoit vrai à l'époque à laquelle j'écrivois. Je ne pouvois ſavoir alors que M. de Lamanon étoit monté à 1807 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, ſur une des plus hautes ſommités du Mont Cenis. C'étoit certainement la hauteur la plus grande à laquelle on fût parvenu. Elle le ſeroit encore ſi les ſieurs Marie Coulet & François Cuidet, qui ont ſervi de guides à M. Bourrit le 11 ſeptembre 1784, ne fuſſent parvenus ſur le Mont-Blanc à 2346 toiſes, ſans avoir eu le tems de gravir un pic de glaces qui les ſurpaſſoit de 80 toiſes de hauteur.

## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*PAPILLONS d'Europe peints, gravés & coloriés d'après nature, onzième & douzième cahier.* A Paris, chez Delaguette, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie, & chez Bazan, Marchand d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente.

Cette belle entrepriſe faite par un amateur diſtingué, ſe continue toujours avec le même ſuccès. Les deux précédens cahiers terminoient la partie des papillons de jour & celle des ſphinx. Le nombre des eſpèces repréſentées & décrites dans cet Ouvrage ſurpaſſe de plus du double celles qui juſqu'ici ont été citées par les Auteurs naturaliſtes.

Les deux cahiers de la préſente livraiſon commencent les papillons de nuit, proprement dits phalènes. Le premier cahier contient un diſcours

préliminaire sur les phalènes. M. Carangeot, de l'Académie des Sciences de la Rochelle, depuis long-tems attaché à l'étude de l'Histoire-Naturelle, & avantageusement connu par l'ingénieuse invention du goniomètre, & par le Mémoire qui en rend compte (1), s'est chargé de la rédaction de cette dernière partie de l'Ouvrage. Il est secondé par les mémoires & observations de très-grand nombre d'amateurs, dont le zèle procure des secours très-utiles. A l'occasion du ver-à-soie, qu'il place, avec raison, à la tête des phalènes, il donne les instructions les plus claires & les plus détaillées sur l'éducation de cet insecte. Il est à présumer qu'elles exciteront plusieurs personnes à se livrer à ce genre d'occupation, les unes pour amuser leur loisir, les autres en vue de l'avantage qu'on peut en retirer.

Les descriptions des autres espèces, que renferment ces deux cahiers, satisferont les amateurs en ce genre d'histoire-naturelle. Ceux qui forment des collections y apprendront le tems où les chenilles de chaque phalène paroissent, sur quelles plantes on les trouve, & l'époque de leur transformation. L'enluminure très-soignée des planches, représente avec vérité leurs différens états.

*Description d'une très-grande machine électrique placée dans le Muséum de Teyler à Haerlem, & des expériences faites par le moyen de cette machine; par M.* MARTINUS VAN-MARUM, in-4°. *figur. prix, 9 liv. broché.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Nous avons déjà fait connoître cette superbe machine & les belles expériences de M. Van-Marum.

*Histoire de Kentucke, nouvelle colonie à l'ouest de la Virginie, contenant, 1°. la découverte, l'acquisition, l'établissement, la Description topographique, l'Histoire-Naturelle, &c. du territoire; 2°. la Relation historique du Colonel* Boon, *un des premiers colons, sur la guerre contre les naturels; 3°. l'assemblée des Piankas-Haws au poste Saint-Vincent; 4°. un exposé succinct des Nations Indiennes qui habitent dans les limites des treize Etats-Unis, de leurs mœurs & coutumes, & des réflexions sur leur origine, & autres pièces, avec un autre Ouvrage pour servir de suite aux Lettres d'un Cultivateur Américain, traduit de l'Anglois, de M.* JOHN FILSON; *par M.* PARRAUD, *de l'Académie des Arcades de Rome.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de

(1) Journal de Physique, tome XXII, page 193.

Mesgrigni, rue des Poitevins, N°. 13. 1786, un vol. *in*-8°. Prix, 3 liv. broch. & 3 liv. 10 sols franc de port par la poste. On affranchit l'argent & la lettre d'avis.

Cette Histoire d'un pays peu connu en Europe, nous a paru faite pour intéresser.

*Essais sur l'Histoire Médico-topographique de Paris*, ou *Lettres à M.* D'AUMONT, *Professeur en Médecine à Valence sur le climat de Paris, sur l'état de la Médecine, sur le caractère & le traitement des maladies, & particulièrement sur la petite vérole & l'inoculation; par M.* MENURET DE CHAMBAUD, *Docteur en l'Université de Médecine de Montpellier, Aggrégé Honoraire de celle de Valence, Correspondant de la Société Royale des Sciences, Associé regnicole de la Société Royale de Médecine, ancien Médecin des Hôpitaux en Dauphiné, Médecin Consultant de Madame Comtesse d'Artois.* A Paris, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-12. 1786.

Rien de plus utile pour le praticien que de connoître la topographie du lieu où il exerce son art. C'est un précepte d'Hippocrate. Ces Lettres offrent des détails très-intéressans sur la topographie de Paris.

*Traité des Maladies des Yeux & des Oreilles, considérées sous le rapport des quatre parties ou quatre âges de la vie de l'homme, avec les remèdes curatifs, & les moyens propres à les préserver des accidens, avec Planches gravées en taille-douce; par M. l'Abbé* DESMONCEAUX, *Pensionnaire du Roi.* Lux à luce pendet. A Paris, chez l'Auteur, rue Saint-Antoine, au coin de la rue Royale, N°. 137; & Lottin de Saint-Germain, Libraire-Imprimeur de la Ville, rue Saint-André-des-Arcs, N°. 27. 1786, 2 vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage est le fruit d'une longue expérience, & sera utile aux praticiens.

*Dissertation sur le Thé, sur sa récolte, & sur les bons & mauvais effets de son infusion; par M.* BUC'HOZ. A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, au-dessus du Collège d'Harcourt. Prix, 4 liv. avec figures coloriées.

Cette Dissertation est une suite de celles que nous avons déjà annoncées du même Auteur.

*Essai sur la Lithologie des environs de Saint-Etienne en Forez, & sur l'origine de ses Charbons de pierre, avec des Observations sur les Silex,*

*Silex, Petro-silex, Jaspes & Granits ; par M.* DE BOURNON, *Lieutenant de Messieurs les Maréchaux de France au Département de Grenoble.* Et se trouve à Paris, chez Cuchet, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage intéressera tous les Naturalistes par les observations dont il est rempli, & les vues de l'Auteur sur l'origine des différentes substances dont il traite. « Quoiqu'il y ait plusieurs mines de charbon, dit-il, dont » l'origine paroisse appartenir à de grands enfouissemens de bois, il y en » a aussi une très-grande quantité, telles que celles de Saint-Etienne, » qu'on ne peut absolument rapporter à cette cause... Ils doivent plutôt être » attribués à une immense quantité de mollusques & de zoophites membra- » neux ou gélatineux (1).... Lors de la destruction de ces animaux, leur » acide réagissant sur leur matière grasse en aura formé un bitume qui » pour lors aura pénétré les différentes couches argileuses qui leur servoient » de base, & aura changé ces couches en charbon. De nouvelles couches » argileuses ayant recouvert ces zoophites auront servi de patrie à de » nouveaux hôtes du même genre, & ainsi auront été formées les diffé- » rentes couches de charbon ; c'est pourquoi on ne les trouve que dans » les schistes, les grès, & jamais dans les granits ». L'Auteur fait voir » que ces couches argileuses viennent du débris des montagnes voisines, » lesquelles sont toutes formées de kneiss, c'est-à-dire, de quartz & mica. Il croit aussi que l'acide des animaux & des végéraux qui forment les charbons peut se changer en acide vitriolique, qui s'unissant au phlogistique & au fer, formera du soufre & les pyrites qu'on retrouve toujours dans les charbons (2).

M. de B. passe ensuite à l'origine du pétro-silex, du silex, du jaspe & du granit.

Le pétro-silex ou silex de roche, appelé par les Allemands *hornstein*, se trouve en masses considérables dans une montagne auprès de Saint-Etienne. Cette montagne est du genre des granitoïdes secondaires, contient des schistes quartzeux, &c. On y trouve beaucoup de bois pétrifiés. Parmi ces pétro-silex plusieurs ressemblent parfaitement au *pechstein* des Allemands, ou pierre de poix.

Le silex, ou pierre à fusil, *feuerstein* des Allemands, se trouve ordinairement dans les pierres calcaires & marneuses, & souvent par couches.

Le jaspe, *jaspis* des Allemands, ne se trouve point dans les montagnes

(1) M. Parmentier avoit déjà dit que beaucoup de bitumes étoient dûs au *detritus* des animaux. *Note de M. de la Metherie.*

(2) Quoique cette transmutation des acides soit très-possible, elle n'est pas encore prouvée. *Note de M. de la Metherie.*

calcaires, accidentellement dans les granitoïdes, mais se rencontre ordinairement parmi les granits primitifs.

Le granit dont la cristallisation avoit déjà été apperçue par Bourguer en 1729, & qui a été démontrée par MM. de Saussure, Romé de l'Isle, &c. est composé de différentes substances, quartz, feld-spath, &c. Il est en grande masse, & forme de vastes chaînes de montagnes.

« Ces trois substances, dit l'Auteur, le pétro-silex, le silex & le jaspe, » ont un coup-d'œil gras qui les fait facilement distinguer des quartz purs. » Elles ne cristallisent jamais qu'en masses informes, & n'affectent point » de figures régulières. Elles contiennent une substance étrangère qui » s'oppose à la cristallisation. Je pense que c'est une matière grasse qui a » différente origine, suivant la nature de ces pierres. Le silex est dû à » l'union de la substance quartzeuse avec la matière grasse produite par la » décomposition des animaux marins. Il ne se trouve que dans les couches » calcaires formées par les dépouilles des animaux marins. Le pétro-silex est » aussi dû au quartz, mais modifié par la matière grasse des substances végé- » tales. Effectivement on ne le rencontre que dans les schistes qui contien- » nent des débris de végétaux.... Enfin, le jaspe est une autre modification » du quartz par une matière grasse. Dans le résidu de la cristallisation du » granit il a dû y avoir une eau-mère. Cette eau-mère contenoit une » matière grasse, & encore une portion quartzeuse en dissolution. Ces » substances se sont déposées, & ont formé les jaspes, auxquels se sont » jointes des parties argileuses & martiales. L'agathe, la sardoine, la » calcedoine, rentrent dans ces divisions, & quoique des modifications » du quartz ne cristallisent jamais sous des formes anguleuses détermi- » nées, à cause de la matière grasse. S'il arrive quelquefois qu'elles se » dépouillent assez de la matière grasse pour cristalliser, ce sera la » cristallisation du cristal de roche.... Telles sont les différentes idées » qui me sont venues à la suite de nombre d'observations; mais je suis » bien loin de les offrir comme des faits inconteſtables ».

*Traité d'Anatomie comparée; par* ALEXANDRE MONRO, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Royale de Londres, Professeur au Collège Royal de Médecine, & ci-devant Professeur de Médecine & d'Anatomie en l'Université d'Edimbourg, publié par son fils* ALEXANDRE MONRO, *Docteur en Médecine, Professeur de Médecine, d'Anatomie & de Chirurgie en la même Université. Nouvelle Edition, corrigée & considérablement augmentée, avec des notes, traduite de l'Anglois, par M.* SUE *fils, Membre du Collège & de l'Académie Royale de Chirurgie, Substitut du Chirurgien en chef de l'Hôpital de la Charité, Docteur en Médecine, Associé Honoraire des Sociétés Royales d'Edimbouag & de Philadelphie; Professeur d'Anatomie & de Chirurgie à l'Ecole-pratique.* A Paris,

rue & hôtel Serpente, 1786, un vol. *in*-12. prix, 2 liv. broché & 2 liv. 10 sols relié.

La structure des êtres organisés est une des plus belles parties de la Philosophie naturelle. Les connoissances de M. Monro sont un sûr garant de la bonté de ce Traité, que M. Sue a enrichi de notes intéressantes.

*Journal de Nismes, dédié à Monseigneur le Prince* DE ROHAN-ROCHEFORT, *Gouverneur de la Ville de Nismes.*

Quid utile? Quid non. *Horat.*

« On se récrie depuis long-tems, dit l'Auteur, sur le grand nombre de » Journaux, de Gazettes & de Papiers-nouvelles; mais si l'on vouloit » faire attention que leur multiplicité même prouve mieux que tous les » raisonnemens combien ils sont nécessaires, on mettroit fin à des plaintes » souvent injustes, toujours inutiles, & l'on conserveroit de la recon- » noissance pour ceux d'entre les Journalistes dont le but est d'amuser ou » d'instruire: tel est celui que nous nous proposons ».

Omne tulit punctum, qui miscuit utile dulci.

*S'adresser à Nismes à M.* Boyer-Brun.

Ce Journal traitera des Belles-Lettres, des Sciences, des Arts, des objets de Commerce, &c. Il paroîtra toutes les semaines sous le format *in*-8°. & aura 8 pages d'impression.

## SÉANCE ACADÉMIQUE.

*La Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans a tenu sa Séance Publique de rentrée, le Mardi 6 Décembre.*

M. Massuau de la Borde, *Vice-président*, en a fait l'Ouverture en exprimant les regrets de la Compagnie, au sujet de la perte qu'elle vient de faire dans la personne de S. A. Monseigneur le Duc d'Orléans, son Protecteur.

M. Huet de Froberville, *Secrétaire Perpétuel*, a lu le précis des travaux de la société depuis le dernier semestre.

M. Defai, *Directeur*, un Mémoire sur l'origine & les fonctions des Epines dans les Végétaux.

*Le Secrétaire Perpétuel*, l'Eloge de M. ROUSSEL, associé titulaire.

M. Crignon-Vandebergue, une Description de la Grotte de Roland, près Marseille, avec des Observations sur un Madréporite tiré de cette Grotte.

M. Prozet, *Intendant du Jardin des Plantes*, un Mémoire sur le Rouissage du Chanvre, qui a obtenu l'*Accessit* d'un prix remporté par M. l'Abbé ROZIER, à la Société d'Agriculture de Lyon.

*Le Secrétaire Perpétuel*, l'Eloge de M. *Pilatre de Rozier*; Associé libre. Le zèle & le courage de ce premier Aéronaute & sa malheureuse destinée sont bien faits pour exciter l'admiration & les regrets. M. de Froberville les a peints avec tant de chaleur que son discours a fait la plus vive sensation.

*Le même* a terminé la Séance, par rappeller les conditions du Programme, lu dans la Séance publique du 17 Mai dernier, relativement aux Places d'Expectans, & aux prix proposés par la Société.

*Prix proposés par la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans, dans son Assemblée publique du Mardi 17 Mai 1785.*

Les soins que la Société n'a cessé de prendre depuis son établissement pour lui donner l'éclat & l'utilité dont il peut être susceptible, ont convaincu le Magistrat qui la préside des avantages que la Province en devoit retirer. Il a pensé qu'il entroit dans les vues d'Administration qui le dirigent, de favoriser ses progrès; & ce motif l'a porté à solliciter auprès du Ministre l'emploi annuel d'une somme de 400 livres pour fonder un Prix, que la Société décerneroit tous les ans, à l'Ouvrage qu'elle auroit jugé avoir le mieux satisfait à ses questions. Cette démarche ayant obtenu tout le succès qu'elle méritoit, la Société s'empresse de répondre à une confiance aussi flatteuse, en proposant pour sujet du Prix de 400 livres, qu'elle accordera à la fin de l'année 1786, la Question suivante:

*Par quel genre de culture ou d'industrie applicable à la Sologne Orléanoise, pourroit-on améliorer son sol, & augmenter son produit?*

La Société désire que les Auteurs envisagent d'abord cette Question d'une manière générale, & qu'ils appliquent ensuite leurs observations, particulièrement aux différens cantons de la Sologne Orléanoise, en ayant égard à la nature du sol, & aux débouchés qui existent, ou qu'on pourroit faciliter. Ils sont invités, relativement à ces deux circonstances, à déterminer en quelle proportion, les Cultures, les Pâturages, les Bois & les Étangs doivent occuper le terrein, pour obtenir le produit le plus avantageux? & comme il seroit possible de faire concourir le commerce d'industrie à ces vues, soit en établissant de nouvelles Manufactures, soit en ranimant celles qui languissent.

Toutes personnes, excepté les Associés-Résidens, seront admises au Concours. Les Mémoires écrits en François ou en Latin, seront adressés *francs de port*, ou sous le couvert de M. l'Intendant de la Généralité d'Orléans, à M. Huet de Froberville, Secrétaire-Perpétuel de la Société, à Orléans.

Les Auteurs joindront à leurs ouvrages un billet cacheté qui contiendra leur nom & leur demeure ; ils mettront à la tête du Mémoire une Epigraphe qui sera répétée sur le billet.

La Société ne recevra au Concours aucunes Pièces dont les Auteurs se feroient connoître directement ou indirectement. Elle rejettera pareillement toutes celles qui ne lui parviendront pas avant le premier de Juin 1786. Le Prix sera décerné dans la Séance publique d'après la Saint-Martin.

La Société propose pour sujet du prix qu'elle accordera à la fin de l'année 1787, les Questions suivantes :

1°. *A quelle cause doit-on attribuer le mauvais goût que les tonneaux font quelquefois contracter au vin, & qui est généralement connu sous le nom de* goût de fût ?

2°. *Le Bois ne subit-il l'altération qui occasionne ce goût, qu'après avoir été coupé, ou la sève en étoit-elle affectée lorsqu'il étoit sur pied ?*

3°. *A quels signes peut-on reconnoître les Bois dont les sucs ont souffert cette altération ?*

4°. *Quels sont les moyens de corriger ou de faire perdre au vin le goût désagréable que le fût lui a communiqué ?*

On a déjà fait quelques essais pour connoître si l'altération du Bois n'étoit pas occasionnée par la vétusté, ou l'humidité. C'est pourquoi on a construit des tonneaux avec des douves qui avoient été exposées pendant plusieurs années aux injures de l'air sur les Ports, ou qui avoient long-temps séjourné dans des magasins humides. Ils n'ont communiqué aucune mauvaise qualité au vin qu'on y a mis. Il est donc vraisemblable que le *goût de fût* provient d'une altération de la sève dans l'arbre, tandis qu'il végète. Il paroît que cette maladie ne change point la texture des fibres ligneuses, mais elle dénature sans doute les sucs, & c'est de ce côté que la Société invite sur-tout les Auteurs à porter leurs recherches. Elle n'adjugera le prix que sur des expériences non équivoques, & qu'elle pourra faire vérifier sous ses yeux.

On fait perdre au vin le *goût de fût*, lorsque la fermentation n'est pas encore achevée, ou lorsqu'il n'a pas séjourné long-temps dans le fût vicié. On fait même que les Marchands de vin réussissent quelquefois à le corriger, soit en y mettant des muscades, ou autres ingrédiens, soit simplement en répartissant le poinçon de vin gâté sur dix à douze autres qui ne le sont pas. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne s'est jamais apperçu que le vinaigre fait avec ce vin, en conservât le goût. Il est donc détruit par la fermentation acéteuse. On peut donc croire qu'il dépend de certaines parties fermentescibles qui peuvent être altérées par un nouveau mouvement fermentatif. La

Société exhorte les Auteurs à approfondir ces vues, & à les appuyer d'expériences décisives.

Le Prix sera également de 400 livres.

Les Mémoires écrits en François ou en Latin seront envoyés avec les mêmes formes, & sous les conditions prescrites pour le Prix précédent, avant le premier de Juin 1787.

*Prix proposés par l'Académie de Châlons-sur-Marne dans son Assemblée publique du 25 Août 1785.*

Le Chanvre & le Lin sont deux objets de commerce très-intéressans pour une Province. La culture du Chanvre est assez en vigueur dans plusieurs endroits de la Champagne. Mais celle du Lin y est négligée. Il seroit à désirer pour l'avantage de cette Province que l'on y pût multiplier la culture de l'un & de l'autre. Il seroit encore plus à désirer qu'au lieu de les exporter, & surtout le Chanvre, comme cela se fait tous les ans, on le mît en œuvre dans le pays même. Ce seroit pour les habitans de la Champagne une chose fort utile. Ces considérations ont déterminé l'Académie à proposer pour sujet du prix qu'elle décernera le 25 Août 1787:

*Quels seroient les moyens de multiplier en Champagne la culture du Lin & du Chanvre, & d'en fixer la préparation dans la Province, au plus grand avantage de ses habitans?*

Ce prix sera une Médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin, & seront envoyés, *francs de port*, à M. Sabathier, Secrétaire perpétuel de l'Académie à Châlons-sur-Marne, ou sous l'enveloppe de M. l'Intendant de la Province & Frontière de Champagne, à Châlons-sur-Marne.

Ils ne seront reçus que jusqu'au premier Mai 1787, & passé cette époque, il n'en sera plus admis aucun.

Les Auteurs ne se feront point connoître, ils mettront seulement une devise à la tête ou à la fin de leurs mémoires. Ils y joindront un billet cacheté qui contiendra leurs noms, qualités & demeure, s'ils veulent se faire connoître; & la devise sera répétée sur ce billet.

L'Académie a déjà annoncé qu'elle adjugeroit, dans son Assemblée publique du 25 Août 1786, un autre prix au meilleur Mémoire sur la question suivante:

*Quels seroient les moyens de prévenir en France & particulièrement dans la Province de Champagne, la disette des bois, tant de Char-*

*pente Civile, Militaire & Navale, que de Charronnage, Chauffage, & autres.*

Cette matière eſt de la dernière conſéquence. Nos deſcendans ſont menacés d'éprouver la plus grande diſette des bois de prémière néceſſité. Tout le monde en convient. Mais peu de perſonnes s'occupent efficacement des moyens de prévenir cette diſette. Tous ceux qui ont des connoiſſances relatives à une queſtion ſi importante, ſont invités à les communiquer à l'Académie.

Ce prix ſera auſſi une médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

Les Mémoires, écrits en François ou en Latin, ſeront envoyés avant le premier Mai de l'année prochaine, de la manière qu'on a indiquée ci-deſſus. Il n'en ſera plus admis aucun après l'époque fixée.

Les Auteurs auront ſoin de ſe conformer aux autres conditions preſcrites pour le Prix précédent.

*Prix extraordinaire.*

Une perſonne d'un rang diſtingué, amie de l'humanité, membre honoraire de l'Académie, & qui a la modeſtie de vouloir reſter inconnue, avoit remis à la Compagnie une ſomme de ſix cens livres pour un prix extraordinaire dont le ſujet eſt conçu en ces termes :

*Quels ſeroient les moyens d'animer le Commerce dans la Province de Champagne, & particulièrement dans la ville de Châlons?*

Ce Prix devoit être décerné le 25 Août de l'année 1782. L'Académie n'ayant pas été pleinement ſatisfaite des Mémoires qu'elle avoit reçus ſur cette queſtion, avoit remis le prix au 25 Août 1783. Mais, quoique les mémoires, envoyés au Concours, fuſſent remplis de vues utiles, ils étoient encore bien éloignés de remplir le vœu de l'Académie.

L'objet dont il s'agit eſt ſi intéreſſant pour la Province de Champagne, & en particulier pour la ville de Châlons, que l'Académie crut devoir remettre de nouveau le Prix à cette année. Mais, pluſieurs des Concurrens s'étant trompés ſur l'époque de l'envoi des mémoires, parce qu'ils penſoient que ce Prix ne devoit être adjugé que le 25 Août 1786, l'Académie s'eſt déterminée à attendre encore une année pour le décerner. Les mémoires ſeront envoyés avec les conditions ordinaires.

Elle a déjà annoncé, & elle le répete avec une véritable ſatisfaction, que la perſonne généreuſe & bienfaiſante, à qui elle eſt redevable de ce Prix a bien voulu y ajouter une nouvelle ſomme de ſix-cens livres; ainſi le prix ſera de douze cens livres.

# TABLE

## DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*DISCOURS préliminaire, contenant un précis des nouvelles découvertes; par M.* DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal*, page 3

*Description d'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu, lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785; par M.* DE VILLIERS *fils, Contrôleur des Fermes du Roi*, 54

*Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du Charbon de bois & de celui de tourbe: extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier; par M.* SAGE, 57

*Mémoire sur la Siderite; par M.* ***, 59

*Extrait d'un Mémoire sur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne, lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre 1785; par MM.* HASSENFRAIZ & GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines*, 62

*Lettre de M. l'Abbé* HAÜY, *à M.* DE LA METHERIE, *sur le Schorl blanc*, 63

*Note sur les Hyppopotames; par M.* SONNINI DE MANONCOUR, 65

*Observation sur des Crevettes de rivière phosphoriques; par MM.* THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marseille*, 67

*Mémoire sur une mine de Manganèse native; par M.* DE LA PEYROUSE, 68

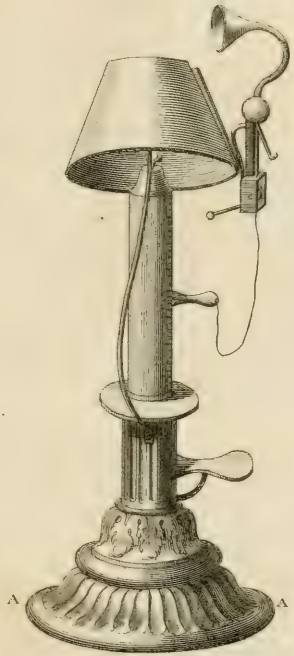
*Correction nécessaire pour la hauteur du Mont-Cenis; par M.* PASUMOT, 69

*Nouvelles Littéraires*, 70

## APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Janvier 1786.

VALMONT DE BOMARE.


A
A

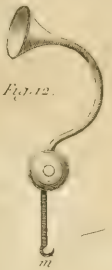



Fig. 12.

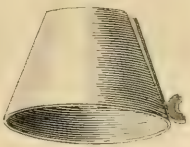


Fig. 8.

Fig. 10.

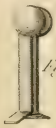


Fig. 9.

Fig. 11.

Fig. 14

Fig. 13

Fig. 6.

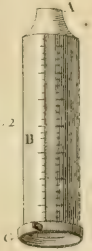



Fig. 2

Fig. 16.

Fig. 15.

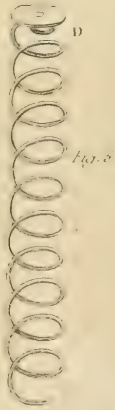



Fig. 5

Fig. 3

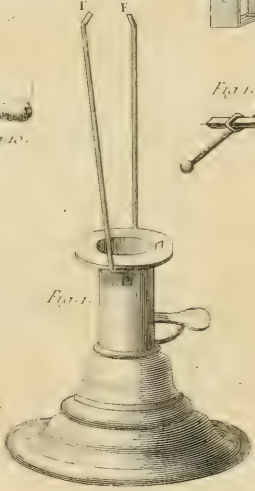



Fig. 1.

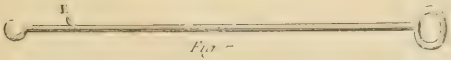



Fig. -

JOURNAL DE PHYSIQUE.

*FÉVRIER 1786.*

# LETTRE

## *DE M. INGEN-HOUSZ,*

### A M. N. C. MOLITOR,

Professeur de Chimie dans l'Université de Mayence;

*Au sujet de l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'air, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité.*

MONSIEUR,

Je prends la liberté de vous adresser les remarques suivantes, dans la persuasion que vous les recevrez avec d'autant plus de plaisir, qu'elles sont tirées des différens mémoires destinés à faire partie d'un troisième volume de mes *Mélanges*, dont vous m'avez fait l'honneur de publier les deux premiers volumes, traduits en langue allemande des manuscrits que je vous ai fournis dans le tems que vous viviez encore parmi nous à Vienne. Considérez cette communication, je vous prie, comme un témoignage public de l'amitié sincère & de la haute considération que je vous ai vouées.

Nous savons que trois principales conditions sont requises pour faire germer les semences fécondes, ou pour développer le principe de végétation qu'elles possèdent, savoir l'humidité, l'air & un certain degré de chaleur, qui diffère un peu selon la différente nature des plantes. Ces trois conditions sont également nécessaires pour entretenir en vigueur les plantes même déjà adultes. Mais comme ces principes sont aussi d'une nécessité absolue pour la vie des animaux en général, il paroît que la providence a destiné les mêmes élémens à l'entretien des individus des deux principaux règnes de la nature, l'animal & le végétal.

Je me suis occupé depuis bien des années, à rechercher les différentes modifications de ces trois élémens qui sont les plus favorables au premier développement ou à la germination des semences, aux plantes même dans leur première jeunesse, & à leur état de plantes parfaites.

J'ai sur-tout fait des recherches sur le rôle que joue la lumière du soleil dans ces trois états ou époques de la vie de ces êtres, & sur le degré de chaleur qui est le plus favorable au développement & à l'accroissement de la même plante dans ces différens âges; plusieurs expériences faites dans d'autres intentions m'ayant déjà fait entrevoir que le même degré de chaleur & de clarté qui est le plus favorable à la germination des semences, ne l'est pas aux progrès des plantes adultes.

Lorsqu'après beaucoup de peine je voyois l'extrême délicatesse de ces sortes de recherches, & que je m'appercevois, combien facilement on se trompe, si l'on n'est pas extrêmement attentif à chaque circonstance, je commençois à révoquer en doute plusieurs observations, que je croyois déja avoir faites sur cette matière, & sur-tout quelques observations des autres, nomément celles qui regardent l'influence de l'électricité sur la végétation. Il m'est venu des doutes sur l'exactitude de ces faits, depuis que vers l'année 1777 ou 1778 je trouvai tout-à-fait erronées les expériences de quelques physiciens françois qui croyoient avoir observé que les corps isolans idioélectriques ou non-conducteurs, tels que le verre, la cire à cacheter, &c. n'ont pas le même effet sur la plante *sensitive* ( *Mimosa* ) qu'un morceau de métal, ou quelqu'autre corps transmettant ou conducteur.

J'avoue que la difficulté de déterminer l'effet des différens airs & des différentes modifications de ces airs, ainsi que des différens degrés de chaleur & de lumière sur ces êtres organisés, a été infiniment plus grande que je n'avois prévu. Quoique plus de mille expériences faites dans ces vues n'ayent pas suffi pour arranger mes idées sur tous les points comme je l'aurois souhaité, je suis cependant bien éloigné de croire que les peines que je me suis données à ce sujet ayent été entièrement inutiles. J'ai déjà préparé pour la presse un bon nombre de mémoires dans lesquels j'ai détaillé quelques-unes des principales expériences, & les conclusions que je crois en pouvoir tirer. Mais en attendant que cet ouvrage soit publié, je me contenterai de donner ici un abrégé de quelques-uns de ces différens articles, par forme de corollaires. Ce n'est qu'après avoir eu quelques succès dans ces recherches, que je pouvois découvrir la vraie source du jugement erroné qu'on a prononcé sur la force supposée de l'électricité sur la végétation. Je me suis servi dans ces expériences des semences de cresson & de moutarde.

I. L'air entièrement incapable d'entretenir la vie d'un animal qui

reſpire (1), eſt auſſi incapable de faire germer les ſemences & de faire croître les plantes à peine formées. La lumière du ſoleil même n'eſt pas en état de contrebalancer l'effet pernicieux de ces airs ſur les ſemences & les jeunes plantes; excepté peut-être (2) l'air gâté ou entièrement phlogiſtiqué par la putréfaction des ſubſtances animales ou végétales.

II. Dès que les plantes ont acquis un certain degré de vigueur, elles réſiſtent pendant quelque tems à l'action de ces airs, mais au ſoleil ſeulement. A l'ombre & dans l'obſcurité le contact de ces airs leur eſt abſolument mortel.

III. L'air inflammable paroît encore plus pernicieux aux ſemences que l'air phlogiſtiqué au plus haut degré, en détruiſant plutôt, dans des circonſtances égales, le principe même de végétation. Il paroît de même plus pernicieux aux plantes qui commencent à ſe développer, que l'air phlogiſtiqué.

IV. Une quantité quelconque d'air inflammable ajoutée à un air pleinement phlogiſtiqué par l'influence nocturne des plantes vivantes, par la corruption des ſubſtances animales ou végétales ou par tout autre moyen, ne donne à ces airs aucun degré d'aptitude pour entretenir la vie des végétaux.

V. En général les plantes adultes ſe ſoutiennent plus long-tems au ſoleil dans un air pleinement phlogiſtiqué que dans un air inflammable. Une ſeule & même plante eſt quelquefois capable de changer à l'aide du ſoleil l'air pleinement méphitiſé en air commun, quoique ſon volume occupe au-delà de cinquante fois celui de la plante; au lieu que les plantes les plus fortes ſuccombent au milieu de cette carrière dans l'air inflammable: elles rendent cet air, il eſt vrai, moins pernicieux; mais elles y périſſent avant de l'avoir conduit à l'état d'air commun.

VI. Le volume d'air inflammable enfermé avec une plante au ſoleil diminue conſidérablement: au lieu que le volume d'air phlogiſtiqué expoſé de même au ſoleil avec une plante ne diminue que peu ou rien, & ſouvent même ce volume augmente, ſur-tout ſi la plante s'y ſoutient en vigueur juſqu'à ce que l'air ſoit devenu reſpirable.

---

(1) En parlant des airs abſolument incapables d'entretenir la vie des animaux, j'entends un tel air qui tue, au premier contact, un animal qu'on y plonge, & qui ne diminue en rien par l'addition de l'air nitreux. L'air inflammable des marais n'eſt pas moins pernicieux aux végétaux, que celui qu'on obtient par les métaux & l'acide vitriolique ou marin. L'air fixe eſt auſſi pernicieux aux végétaux, que l'air inflammable ou phlogiſtiqué.

(2) Je dis *peut-être*, parce que je trouve dans mes notes, que les ſemences ont quelquefois végété dans ces airs à la lumière; mais comme dans les autres expériences cela ne m'a pas réuſſi, je ſoupçonne qu'une portion d'air commun ſe ſoit gliſſée à mon inſu dans le vaſe, lorſque les ſemences ont levé dans ces airs.

Il ne faut cependant pas conclure de ce fait, que les plantes ont absorbé tout cet air inflammable, ou que cet air se détruit & s'absorbe par l'eau même en grande quantité, & beaucoup plus promptement au soleil qu'à l'ombre, sans la présence des plantes.

VII. En ajoutant à l'air inflammable une quantité quelconque d'air fixe, il ne m'a pas paru en acquérir le moindre degré d'aptitude pour faire germer les semences à l'obscurité ou pour entretenir mieux la vie des plantes formées au soleil.

VIII. Une petite portion d'air inflammable ajoutée à un air respirable rend, dans certaines circonstances, la verdure des plantes qu'on y enferme plus foncée ; ce qui paroît confirmer l'opinion reçue, que c'est le phlogistique communiqué par les rayons du soleil, qui produit la verdure des végétaux.

IX. Il est difficile de décider, sans crainte de se tromper, si une quantité même petite d'air inflammable ajoutée à un air respirable avance réellement la végétation. Les variations que j'ai trouvées dans les essais de ce genre, ont pu dépendre des circonstances étrangères à l'air inflammable. Quoi qu'il en soit, une partie d'air inflammable jointe à deux parties d'un air respirable, a généralement retardé la végétation ; une dose plus forte le fit encore plus manifestement.

X. Les plantes enfermées dans un air fort méphitique réparent cet air beaucoup plus promptement, si on les ôte de cet air pendant la nuit, & qu'on les y enferme de nouveau pendant le jour. La raison en est manifeste ; c'est que ces mêmes plantes en méphitisant l'air pendant la nuit, détruisent en partie l'effet qu'elles avoient produit étant assistées par la lumière solaire.

XI. L'air fixe pur, qui est absolument mortel aux plantes, tant au soleil qu'à l'ombre, ne diminue en rien l'effet pernicieux des airs pleinement méphitisés sur les plantes à l'ombre & dans l'obscurité, lorsqu'on l'y mêle à une dose quelconque: & quelle que soit la quantité qu'on en ajoute à un air respirable, dans lequel on a enfermé une plante dans un endroit obscur, la plante y périra d'autant plus vîte, que la dose d'air fixe, qu'on y a ajoutée, est plus considérable.

XII. Il n'en est pas de même à la lumière du jour. Une quantité modérée d'air fixe ajoutée à un air respirable, dans lequel une plante est enfermée & exposée au soleil, ne rend pas cet air manifestement pire. L'air fixe, qu'on y a ajouté, se trouve bientôt en partie absorbé par l'eau ou la plante, & probablement par toutes les deux ; mais la plus grande partie de cet air s'y trouve changée en peu de tems en air respirable. Mais une quantité trop grande d'air fixe ajoutée à un air respirable, dans lequel une plante se trouve enfermée & exposée au soleil, fait périr la plante.

XIII. L'air déphlogistiqué & l'air commun ont à-peu-près le même effet sur les semences, soit qu'on les expose au grand jour, soit qu'on les

place à l'ombre ou dans un endroit obſcur : l'air déphlogiſtiqué eſt auſſi très-propre à faire proſpérer une plante déjà formée, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre ; & ſi la plante eſt très-forte & le ſoleil beau, l'air déphlogiſtiqué n'eſt ni diminué ni dégradé notablement au ſoleil par la plante ; & ne l'eſt pas du tout, ſi toutes les circonſtances ſont entièrement favorables, & ſur-tout ſi le vaſe ne s'échauffe pas trop.

XIV. Les plantes élevées dans l'air déphlogiſtiqué, ou enfermées dans un tel air après qu'elles étoient déjà formées, n'y proſpèrent pas moins à l'ombre que dans l'air commun, & y vivent même plus long-tems. La durée de leur vie dans un tel air eſt d'autant plus longue, que l'air déphlogiſtiqué eſt plus pur. La raiſon en eſt, que l'air commun ayant moins de bonté que l'air déphlogiſtiqué, eſt rendu pleinement phlogiſtiqué en moins de tems par une plante à l'ombre, que ne l'eſt l'air déphlogiſtiqué. Or, un air pleinement phlogiſtiqué étant, (comme il eſt dejà dit, §. I.) également mortel aux plantes & aux animaux, elles commencent à y périr dès le moment que l'air enfermé avec elles a perdu tout degré de bonté. Pluſieurs petites circonſtances, qui échappent aiſément à notre obſervation, peuvent être cauſe que des deux plantes d'une égale grandeur, dont l'une eſt enfermée dans une certaine quantité d'air commun & l'autre dans une égale quantité d'air déphlogiſtiqué, celle qui eſt enfermée dans l'air commun ſurvive à l'autre qui eſt enfermée dans l'air déphlogiſtiqué. Une telle circonſtance peut avoir lieu, ſi, par exemple, au lieu de prendre des vaſes larges & peu hauts, on emploie des vaſes fort étroits & alongés. La raiſon cependant du dépériſſement de ces deux plantes placées à l'ombre, l'une étant enfermée dans l'air commun & l'autre dans l'air déphlogiſtiqué, n'eſt pas tout-à-fait la même dans les deux cas. Nous allons mettre ceci d'abord dans un jour plus clair.

XV. Suppoſons que deux plantes égales placées hors du ſoleil, l'une étant enfermée dans une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué très-pur, & dont le volume égale, par exemple, un cinquantième du volume de l'air, l'autre étant enfermée avec une ſemblable quantité d'air commun, meurent dans le même tems ; ce qui arrive quelquefois lorſque les circonſtances particulières concourent à produire un tel effet. On ne pourroit cependant pas en conclure, que la cauſe de la mort eſt la même dans les deux cas ; car la plante enfermée dans l'air commun y meurt à la fin, parce qu'elle infecte ou phlogiſtique continuellement l'air qui l'environne, de façon qu'il devient à la fin un vrai poiſon pour la plante ; & ce poiſon ne ſeroit pas moins actif, ſi même on ôtoit de cet air tout l'air fixe qui s'engendre toujours dans cet air par la préſence de la plante ; mais la plante enfermée dans l'air déphlogiſtiqué n'y périt nullement par la phlogiſtication de cet air, mais uniquement par la trop grande quantité d'air fixe, dans lequel l'air déphlogiſtiqué ſe change en grande partie par la préſence de la plante, hors du ſoleil. Voici la preuve

de cette assertion : si dans le cas supposé les deux plantes mouroient au bout de quatre ou cinq jours, les vases étant restés en repos, on auroit prolongé du double ou plus la vie de la plante enfermée avec de l'air déphlogistiqué, en transvasant deux fois dans les vingt-quatre heures cet air dans un autre vase, & en le débarrassant de tout air fixe par quelques secousses dans l'eau. Par cette simple manœuvre, dis-je, la plante enfermée dans l'air déphlogistiqué restera très-vigoureuse ; au lieu que celle qui est enfermée dans l'air commun mourra à-peu-près dans le même tems, soit qu'on en ôte l'air fixe, ou qu'on ne l'ôte pas.

Si on laisse mourir ces deux plantes sans laver de leur acide aérien les airs enfermés avec elles, & si après en avoir ôté les plantes mortes, on les remplace par de nouvelles plantes très-végétantes ; ces deux plantes y mourront dans fort peu de tems ; mais si on débarrasse de tout air fixe l'air déphlogistiqué, après que la première ou même après que la seconde plante y est morte, on le trouvera encore déphlogistiqué, quoique plus ou moins dégradé : une nouvelle plante alors s'y soutiendra très-bien, & des semences y germeront promptement ; mais quoiqu'on ôte tout acide aérien de l'air commun, après que la première ou la seconde plante y est périe, on le trouvera néanmoins encore très-phlogistiqué ; les semences, qu'on y enferme, ne germeront pas, & une nouvelle plante y trouvera d'abord sa destruction. Il paroît donc clair, que la cause de la mort des plantes dans ces deux airs, est très-différente.

XVI. Le pouvoir des plantes de gâter l'air bon pendant la nuit, & de détériorer l'air qui étoit déjà phlogistiqué à un certain degré par la respiration, par la flamme d'une chandelle, ou par quelqu'autre moyen, surpasse leur faculté d'améliorer au soleil l'air bon & de corriger l'air gâté, de façon qu'une plante, qui ne sauroit améliorer au soleil une certaine quantité d'air bon ou corriger un air méphitisé, est cependant très en état, & ne manquera même jamais, de méphitiser pendant la nuit un air bon, & d'augmenter avec certitude le méphitisme d'un air gâté par la respiraiton, la flamme d'une chandelle, &c. & cela sans en souffrir elle-même de la moindre manière remarquable. Il est assez singulier, que les circonstances doivent être toutes très-favorables pour qu'une plante puisse améliorer un air bon, & que, si les circonstances ne sont pas assez favorables pour cet effet, elles le sont souvent assez pour que cette même plante corrige un air gâté. Il sembleroit par-là, que l'Auteur de la Nature ait destiné les végétaux plutôt pour corriger le méphitisme, qui s'engendre continuellement dans l'air atmosphérique par mille causes dans le rems chaud, que de rendre la masse de l'air commun meilleure, qu'elle ne se trouve généralement par-tout où il n'y a point de marécages, ni d'autres sources particulières de corruption.

Nous ne parviendrons peut-être jamais à dévoiler la raison mystérieuse, pourquoi la Providence a trouvé bon de resserrer dans des bornes si étroites

le pouvoir des plantes de rendre meilleur l'air atmosphérique. La partie de l'économie des plantes, dont cette opération dépend, est des plus délicates. Cette opération s'arrête par la plus légère cause, par un nuage qui couvre le soleil. Elle n'a été confiée, pour ainsi dire, qu'aux seules feuilles. Les tiges vertes ne le font qu'imparfaitement, & ne constituent d'ailleurs qu'une très-petite partie d'un arbre, en comparaison de l'immense surface des feuilles. Les fleurs & la plupart des fruits ne sont pas doués de cette faculté. Si on ajoute à ces considérations que le pouvoir des plantes de corriger l'air atmosphérique dégradé, surpasse beaucoup leur faculté d'améliorer l'air bon, on seroit tenté de croire que la Providence doit avoir eu un but, qui nous est inconnu, une raison importante de prévenir que la qualité de l'air commun ne devienne pas beaucoup meilleure qu'elle se trouve assez généralement par-tout.

XVII. Une plante élevée dans un pot rempli de terre, ou qu'on y a mise après qu'elle étoit déjà formée, méphitise communément plus l'air commun enfermé avec elle dans l'obscurité, & corrige moins promptement l'air gâté, que si on l'ôte de son pot & qu'on tienne les racines baignées dans l'eau pure. La raison en est, que la terre la plus propre pour l'entretien des plantes contient des substances corruptibles, dont les exhalaisons infectent plus ou moins l'air enfermé avec elles. Si on en obtient un résultat différent, on doit l'attribuer à un hasard, ou à des circonstances particulières, par exemple, à la vigueur extraordinaire de la plante. Si on employoit, au lieu de la terre ordinaire des jardins bien cultivés, une terre lavée ou un sable quartzeux bien purifié, elle ne pourra certainement pas méphitiser l'air; mais cette terre seroit à la longue moins favorable à la vigueur de la plupart des plantes que la terre commune des jardins. Ces sortes d'expériences sont sujettes à caution, & ce n'est qu'après un grand nombre d'expériences suivies avec attention, qu'on peut en tirer des conséquences légitimes. Toutes les plantes n'ont pas la même vigueur, & très-souvent la plante la plus forte périt dans un seul jour, lorsqu'étant enfermée dans une cloche on l'expose pendant toute la journée au soleil au milieu de l'été, soit parce que l'air enfermé avec la plante, (& par conséquent la plante aussi) s'échauffe trop, faute de pouvoir se mêler avec l'air du dehors; de façon que la plante y reçoit trop de chaleur pour pouvoir y vivre; soit parce que cette même chaleur trop forte augmente tellement la perspiration des feuilles, que les racines ne sauroient fournir autant de sève qu'il en faut pour réparer celle qui transpire. Il faut alors que les feuilles se sèchent, & que la plante périsse: & pour cette même raison on entretient en général une plante plus long tems en vigueur, lorsqu'elle est, au milieu de l'été, enfermée avec une assez grande quantité d'air, & placée dans un endroit obscur, que si on l'expose toute la journée à l'ardeur du soleil.

XVIII. Il y a à cet égard une grande distinction à faire entre la plupart

des plantes européennes & celles des climats chauds. En général une plante européenne, qui évapore, ſans jamais manquer, de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil, lorſqu'elle eſt couverte d'eau, ne ſaura améliorer avec la même certitude de l'air commun avec lequel elle ſe trouve enfermée & expoſée au ſoleil; mais une plante charnue des climats chauds, telle qu'un *agave*, un *cactus*, un *cacalia*, manquera rarement (pourvu que le tems ſoit un tant ſoit peu favorable) d'améliorer manifeſtement l'air commun enfermé avec elle au ſoleil. La raiſon en eſt, que les plantes des pays tempérés ne peuvent pas ſouffrir aſſez long-tems le degré de chaleur, qu'elles reçoivent étant enfermées dans une cloche & expoſées au ſoleil ardent, pour ajouter un ſurcroît de bonté manifeſte à l'air commun; au lieu que celles des climats chauds ſouffrent beaucoup mieux une chaleur aſſez conſidérable. Une plante enfermée dans de l'eau ne reçoit pas ſi promptement un degré de chaleur qui pourroit déranger ſon économie, que ſi elle eſt enfermée dans l'air; mais dès que l'eau s'échauffe à la fin trop fortement, comme il arrive ſouvent dans les grandes chaleurs de l'été, les plantes qui y ſont enfermées, périſſent toutes, & ceſſent par conſéquent d'y élaborer de l'air vital. Il ne ſeroit donc pas étonnant, que les plantes expoſées au ſoleil couvertes d'eau, manquaſſent ſouvent d'élaborer de l'air déphlogiſtiqué dans les climats les plus chauds de l'Europe, telle que l'Eſpagne & l'Italie, & qu'elles y manquaſſent même de corriger un air méphitique enfermé avec elles, parce que la chaleur trop forte, que l'ardeur du ſoleil leur communiqueroit, dérangeroit bientôt leur économie.

XIX. Ce n'eſt pas ſeulement dans un endroit fort obſcur, que les plantes gâtent l'air commun, & détériorent manifeſtement l'air déjà méphitiſé; mais elles le font même dans un endroit un peu ombragé, où il fait aſſez clair pour y pouvoir lire l'écriture la plus fine. Elles exercent même ce pouvoir dans une chambre expoſée aux rayons du ſoleil, pourvu qu'on place devant le vaſe un carton ou quelqu'autre choſe qui tempère la lumière du jour trop vive. Il ſeroit même difficile de choiſir une telle expoſition, où la lumière ne ſeroit pas aſſez forte, pour que les plantes y corrigeaſſent l'air gâté, ni aſſez foible pour augmenter le méphitiſme d'un air déjà infecté.

XX. Par le contenu des paragraphes précédens on peut évaluer le degré de confiance que méritent ceux qui dans des écrits publics, imprimés deux ans après mon Ouvrage ſur les végétaux, prétendent avoir obſervé avant moi, que l'influence bienfaiſante des végétaux ſur l'air, dépend *de la lumière du ſoleil*, & qui diſent avoir placé dans des endroits, où le ſoleil ne pouvoit pas venir, des plantes pendant des ſemaines entières enfermées avec un air infecté par la reſpiration ou par la flamme d'une chandelle, & cela expreſſément pour examiner l'air ainſi expoſé à l'influence nocturne des végétaux, par le moyen d'un bon eudiomètre, par

lequel

lequel ils distinguèrent parfaitement bien les petites variations que les plantes produisoient en peu d'heures dans ces mêmes airs au soleil ; & qui, dis-je, avancent qu'en examinant par un assez bon eudiomètre ces airs, après avoir été enfermés durant des semaines entières avec les plantes à l'obscurité, ils ont observé *qu'aucune de ces plantes n'avoit corrigé ces airs*. Si ces expériences eussent été faites avec soin, l'observateur n'eût pu manquer de trouver, même à la première épreuve, que ces airs, qui n'avoient été que médiocrement phlogistiqués par la respiration ou la flamme d'une chandelle, (il ne seroit pas même possible de les méphitiser pleinement par ce moyen) fussent devenus, non-seulement infiniment plus corrompus, qu'ils ne l'étoient au moment où ils avoient été enfermés avec les plantes, mais qu'ils fussent même devenus absolument empoisonnés, & au premier contact mortels aux animaux ; il ne falloit pas même un eudiomètre pour découvrir au premier examen la différence infinie, qui devoit s'être trouvée immanquablement dans ces airs avant & après avoir été enfermés avec les plantes. Une bougie ou une allumette n'auroit pu manquer d'indiquer manifestement le haut degré de méphitisme, que ces airs n'ont pu manquer de contracter : elle s'y seroit éteinte plus de vingt fois dans le même flacon rempli de cet air, dans lequel elle ne se seroit éteinte que deux ou trois fois étant rempli de ce même air avant d'avoir été enfermé avec les plantes.

Comment pouvoit-on avancer positivement, que c'est par la présence du soleil, que les plantes corrigent l'air phlogistiqué, & non pas par la végétation comme telle, (qui a lieu nuit & jour) sans avoir examiné ces airs enfermés, dans l'absence du soleil, avec les plantes ? & comment seroit-il possible, qu'en examinant à propos préméditée (comme ces écrivains prétendent avoir fait) l'effet de ces plantes sur ces airs dans l'obscurité, que ce même eudiomètre, qui leur indiquoit les plus légères améliorations de ces airs au soleil, n'auroit pas indiqué aussi les détériorations infiniment plus manifestes, & qui ne manquent jamais d'arriver lorsqu'on enferme ces airs avec les plantes, même pendant une seule nuit ? Voila cependant des expériences que des Physiciens des Pays-Bas ont pu trouver bon d'alléguer, comme des prétentions à la priorité de ma découverte, deux ans après la publication de mon ouvrage.

Comme il ne me convient pas de m'ériger en juge dans ma propre cause, le lecteur impartial décidera lui-même, si une assertion appuyée sur des preuves de cette espèce indique, que les expériences avoient été faites en réalité, ou plutôt en idée.

XXI. Les plantes enfermées avec une certaine quantité d'air déphlogistiqué dans l'obscurité, décomposent cet air, ou le changent en air fixe beaucoup plus promptement qu'elles ne décomposeroient une égale quantité d'air commun. Une plante enfermée dans un endroit obscur

avec environ cent fois son volume d'un air déphlogistiqué d'une qualité eminente, par exemple, de 400 degrés, aura changé cette masse pour la plus grande partie en air fixe, dans le tems qu'une semblable plante auroit dans ce même endroit changé à peine une sixième partie d'une égale quantité d'air commun en air fixe. Mais cette plante auroit, pendant le même tems, phlogistiqué complètement l'air commun; au lieu que la plante enfermée avec de l'air déphlogistiqué, n'auroit fait que dégrader plus ou moins cet air, qui, après avoir été lavé de l'air fixe, se seroit trouvé être encore déphlogistiqué. Une plante cependant ne manque pas de méphitiser à la longue entièrement l'air déphlogistiqué. Il paroît par cette expérience, que si l'air déphlogistiqué est réellement la partie élémentaire de l'air atmosphérique, il est cependant plus facilement décomposable que l'air commun.

XXII. Les plantes transpirent nuit & jour un fluide aérien, & absorbent de l'air ambiant en même tems une quantité d'air qui puisse réparer celui qu'elles perdent. L'air ainsi produit au soleil est un air déphlogistiqué. Celui qui se produit pendant la nuit, est en partie air fixe & en partie air phlogistiqué. On peut s'en convaincre en enfermant une plante dans un vide sur du mercure. Il paroît vraisemblable que l'évaporation aérienne des plantes surpasse leur absorption au soleil. Le contraire semble avoir lieu pendant la nuit, au moins en apparence. Je dis *en apparence*, parce que la quantité d'air enfermée avec une plante pendant la nuit se trouve toujours diminuée : mais cette diminution dépend en partie de ce que l'air fixe, qui se produit pendant la nuit, s'absorbe aisément par l'eau.

XXIII. J'ai déjà dit que les plantes ne méphitisent pas seulement l'air commun enfermé avec elles dans l'obscurité, mais qu'elles augmentent aussi très-manifestement, & sans jamais manquer, le méphitisme d'un air qui avoit été corrompu par la respiration ou la flamme d'une chandelle. Ce surcroît constant de méphitisme est une preuve ultérieure de ce que j'ai avancé dans mon ouvrage *sur les végétaux*, que l'évaporation nocturne des végétaux est en elle-même (c'est à dire, dans l'état de concentration) *le poison le plus actif qui existe;* quoiqu'il ne reste pas moins vrai, que cette émanation nocturne ne sauroit nuire à l'air ouvert, où cette évaporation est disséminée à l'infini parmi la masse de l'atmosphère.

XXIV. La lumière solaire, si avantageuse pour les plantes adultes, est très-nuisible aux plantes au commencement de leur formation, & sur-tout à la germination des semences, de façon que les graines exposées au soleil ne germent pas seulement beaucoup plus lentement qu'à l'ombre, toute chose étant d'ailleurs égale; mais un grand nombre y périt absolument, & celles qui levent deviennent en général des plantes foibles. Les plantes ont besoin, au commencement de

leur développement, d'ombre ou d'obscurité, d'un air respirable & d'un degré moderé de chaleur. La lumière est si désavantageuse à la germination des semences, que telles semences, qui poussent leurs racines en 24 heures, comme font les semences de cresson & de moutarde en été dans un endroit assez chaud & ombragé, donneront à peine des signes de germination le troisième jour ou le quatrième jour, si on les expose au soleil. Plus l'endroit où on les place est obscur, plus elles végéteront promptement (toutes choses d'ailleurs égales) & plus les plantes qui en proviennent sont vigoureuses, au moins au commencement. S'il y a des plantes, dont les semences levent mieux, étant exposées au soleil, ces exemples sont si rares, que les jardiniers & les cultivateurs prennent pour une régle générale de couvrir de terre toutes les semences.

XXV. L'observation précédente pourra faire comprendre, comment il est facile de se tromper, lorsqu'on éleve pour certaines expériences, des végétaux dans une chambre, sans faire assez d'attention à l'endroit où on les place, & comment on peut, faute de cette attention, attribuer la différence notable qu'on observe entre la viteſſe de la végétation des semences placées dans différens endroits d'une même chambre, à toute autre cause qu'à celle qui a réellement produit l'effet.

XXVI. On comprendra de même par ce que je viens de dire, pour quoi la plupart des expériences, qui ont servi jusqu'ici à prouver que l'électricité artificielle sert merveilleusement à accélérer l'accroissement des plantes, sont très-éloignées d'être décisives. On a placé les semences, qui devoient servir à ces expériences, au fond des jarres chargées, ou près des machines électriques, qu'on établit rarement dans les endroits, où elles seroient exposées aux rayons du soleil, qui les endommageroient. En observant que les semences électrisées dans cette situation devançoient très-manifestement celles qu'on avoit placées plus près de la lumière sans les électriser, on a cru bonnement, que l'électricité en étoit la cause. Si on avoit été assez attentif, on auroit trouvé, que les graines mises exactement dans les mêmes circonstances que celles qu'on avoit électrisées, auroient végété au moins tout aussi promptement sans électricité. J'ai répété ces sortes d'expériences si fréquemment: je les ai variées de tant de manières, en prenant souvent plusieurs centaines de semences à la fois, que la confiance que j'ai eue autrefois, avec la plupart des Physiciens, dans le pouvoir merveilleux de l'électricité à cet égard, est infiniment diminuée pour ne pas dire entièrement nulle. Depuis que M. *Schwankhard* a trouvé bon de publier dans le Journal de Physique plusieurs expériences relatives à ce sujet que je lui avois montrées, ainsi qu'à plusieurs autres de mes amis, j'ai cru que je ne devois plus tarder à indiquer la source de l'erreur qu'il a combattue.

La différence qu'un peu plus ou un peu moins de lumière cauſe dans l'accroiſſement des végétaux, eſt ſi grande, qu'il y a vraiment de quoi s'en étonner. Quelques ſemences de creſſon ou de moutarde placées dans ma chambre près d'une fenêtre fermée (1) n'étoient parvenues qu'à la hauteur d'un pouce environ dans le même tems que d'autres ſemences pareilles miſes au fond d'une jarre armée de feuilles d'étain en forme de bouteille de Leyde, étoient crues à la hauteur d'environ trois pouces. Le fond de cette jarre étoit cependant aſſez éclairé pendant le jour pour pouvoir y lire très-bien une écriture fine. Elle étoit cylindrique & avoit 16 pouces de haut & ſept & demi de diamètre. Elle étoit toujours ouverte & placée par terre à quatorze pieds de diſtance des fenêtres dans la même chambre où étoient placées les autres ſemences, & cette chambre eſt grande & bien éclairée. Lorſque je tenois cette jarre chargée d'électricité, je plaçois toujours une ſemblable jarre dans la chambre attenante à la même diſtance des fenêtres, ſans lui communiquer de l'électricité. En voyant que la végétation ſe faiſoit toujours au moins auſſi-bien dans la jarre non électriſée que dans celle qui l'étoit conſtamment, il me paroiſſoit aſſez décidé, que c'étoit la foibleſſe de la lumière & nullement la force électriqué, qui étoit cauſe de l'accroiſſement précoce des ſemences placées dans ces jarres électriſées. On peut voir quelques autres expériences de ce genre dans le memoire mentionné du profeſſeur *Schwankhardt*.

Tout ce qu'on a avancé de merveilleux touchant la plante *ſenſitive* (*Mimoſa*) par rapport à l'électricité, m'a paru auſſi peu exact. Cette plante ſe contracte également ſi l'on la touche avec un morceau de verre ou de cire à cacheter comme ſi on la touche avec le doigt ou un morcean de métal. Ce n'eſt que l'ébranlement ou la ſecouſſe qu'on lui communique qui lui a fait baiſſer ſes feuilles & ſes branches. L'électricité comme telle paroît n'y faire rien. L'atmoſphère d'une bouteille chargée ou d'un conducteur excité produit le même effet qu'un vent, ou un ſouffle, ou tout autre mouvement méchanique.

---

(1) J'avois fermé la fenêtre, pour que les rayons du ſoleil, en paſſant à travers les carreaux de vitres, fuſſent un peu affoiblis; car ſi j'avois placé ces ſemences dehors de la fenêtre, la grande force des rayons du ſoleil auroit trop retardé leur germination & en auroit fait périr beaucoup.

*Fautes à corriger dans le Mémoire de M.* Schwankhardt (*mois de Décembre* 1785).

*Page* 466, *ligne* 10 : en l'iſolant à quatre pieds du verre ; *liſez*, ſur un iſoloir à quatre pieds du verre ; *& page* 467 : Inghen-Houz : *liſez*, Ingen-Houſz.

# OBSERVATION

*Relative à la Lettre de M.* SCHWANKHARDT, *au ſujet de l'influence de l'électricité ſur la végétation, inſérée dans le Journal de Phyſique, Décembre* 1785, *page* 462;

*Par M.* DUVARNIER, *D. M.*

LES premières expériences électriques un peu ſuivies ſur la ſenſitive ont été faites à Paris en 1776, & imprimées la même année, dans le Journal de Phyſique, novembre, page 396. Elles appartiennent à M. le Dru, très-connu par un très-grand nombre d'expériences curieuſes qu'on lui doit. Les expreſſions dont M. Schwankhardt ſe ſert étant un peu équivoques, on a cru néceſſaire de faire cette remarque. Il cite à la fin de la page 467, une perſonne qui lui a dit que les expériences décrites dans l'Ouvrage de l'électricité des végétaux au ſujet du grand pouvoir de l'électricité ſur la ſenſitive, *mimoſa*, lui avoient paru peu exactes. Ces expériences imprimées auparavant dans le Journal de Phyſique, ainſi que nous l'avons dit, ont été rapportées enſuite par M. Bertholon, comme hiſtorien. Il dit expreſſément dans ſon intéreſſant Ouvrage, qu'elles ſont de M. le Dru, & qu'il les rapporte *telles qu'elles ont été publiées.... Que nos connoiſſances ne ſont pas aſſez avancées pour dévoiler ces reſſorts ſecrets.*

Il eſt donc de toute équité de réclamer contre l'expreſſion (1) de M. Schwankhardt, l'antériorité des expériences ſur la ſenſitive, en faveur de M. le Dru, & cela avec d'autant plus de raiſon que certains Phyſiciens ont affecté de ne pas le citer en pluſieurs occaſions. Si M. Schwankhardt vient jamais à Paris, il pourra voir chez M. le Dru répéter ces expériences avec un égal ſuccès, & ſe convaincre, de même que ceux qui les ont vues à Paris, que s'il y a de la différence dans les réſultats, elle peut tenir à des circonſtances qui lui auront peut-être échappé. Ce qui eſt arrivé en cette occaſion a eu lieu dans pluſieurs autres rencontres. MM. Lavoiſier & Meunier, à Paris, ont retiré de l'eau un air inflammable, tandis que MM. Giorgi & Cioni n'ont pu en obtenir à Florence. Pluſieurs expériences de M. Ingen-Houſz ne ſont pas d'accord avec les dernières du célèbre Prieſtley. On ſera donc moins ſurpris de voir que les expériences de M. le Dru ſur la ſenſitive ne ſont pas

(1) Il y a quelques autres inexactitudes dans cette lettre que nous paſſons ici ſous ſilence.

concordantes avec celles dont parle M. Schwankhardt, ſur-tout quand on ſe rappelera que les expériences de celui-ci ſur la germination diffèrent, non-ſeulement de celles que l'Abbé Nollet a faites avec la plus grande exactitude ſur des graines de plantes, mais encore different des autres expériences rapportées par les plus habiles Phyſiciens modernes de France, d'Italie, de Pruſſe, d'Allemagne, &c. tels que MM. Nollet, Jallabert, Sigaud de la Fond, Bertholon, Lacepede, Mainbrai, Boſe, Menou, Zardini, Achard, Nuneberg, Cavalli, Kœſtlin, Linné, Runeberg, &c. &c. obſervateurs très-exacts (1).

# TROISIÈME ET DERNIÈRE SUITE
## *DE LA DERNIÈRE PARTIE*
## DES EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS DE M. KIRWAN, SUR LES AFFINITÉS, &c.

*Traduites de l'Anglois, par Madame* P***, *de Dijon.*

### *De l'Affinité des chaux métalliques avec le phlogiſtique.*

L'EXEMPLE du gaz méphitique, qui, en s'uniſſant à la terre calcaire acquiert une peſanteur ſpécifique égale à celle de l'or, peut nous autoriſer à conclure que le gaz inflammable, ou phlogiſtique, eſt condenſé à un degré conſidérable, dans ſa combinaiſon avec quelques ſubſtances métalliques, de manière que ſa peſanteur ſpécifique eſt non-ſeulement égale, mais très-ſupérieure à celle de la terre métallique à laquelle il eſt uni. Ainſi la terre métallique qui condenſe le plus le phlogiſtique, & en plus grande quantité, en s'uniſſant avec lui le plus intimement, peut être regardée comme ayant avec lui la plus grande affinité. Si on pouvoit donc trouver la peſanteur ſpécifique d'une chaux parfaitement pure & exempte ſoit de phlogiſtique, ſoit de gaz méphitique, il ſeroit facile, en comparant ſa denſité avec celle de la même chaux, quand elle eſt métalliſée, de connoître la denſité que le phlogiſtique acquiert en s'uniſſant à cette

(1) Des réſultats auſſi oppoſés dans des expériences faites d'une part par des Phyſiciens auſſi célèbres que ceux que cite ici M. Duvarnier, & de l'autre par des Phyſiciens non moins célebres, MM. Ingen-Houſz, Schwankhardt, &c. doivent ſurprendre, & font voir toutes les difficultés que préſente l'art des expériences. Celles-ci doivent encore être répétées pour ſavoir enfin de quel côté eſt la vérité. *Note du Rédacteur.*

chaux ; mais jusqu'à présent il a été impossible de se procurer de pareilles chaux, parce que pendant leur déphlogistication, elles se combinent avec le gaz acide méphitique, ou avec quelques parties de leur dissolvant ; & de-là l'augmentation de leur poids absolu, quoique leur pesanteur spécifique soit un peu diminuée. Cette dernière circonstance fait voir que la pesanteur spécifique des chaux diffère beaucoup moins de celle de leurs métaux respectifs, que la pesanteur spécifique qu'acquiert le phlogistique en s'unissant avec ces chaux, ne diffère de celle qu'il a, lorsqu'il n'est pas combiné ; de même que la densité de la chaux vive diffère beaucoup moins de celle de la pierre calcaire que la densité acquise par le gaz méphitique dans son union avec la chaux vive, ne diffère de celle qui lui appartient dans son état aériforme. Ainsi, au lieu de déduire la quantité d'affinité des chaux métalliques avec le phlogistique, de cette proposition : que *l'affinité des chaux métalliques avec le phlogistique est en raison composée de ses quantité & densité dans chaque métal*, je suis obligé de la déduire de cette autre proposition, que *l'affinité des chaux métalliques avec le phlogistique est en raison directe de la pesanteur spécifique des différens métaux & en raison inverse de la quantité de chaux contenue dans un poids donné de ces métaux.* Cette proposition est une approximation de la précédente, fondée sur ce principe : que *plus il y a de phlogistique dans un métal, moins il y a de chaux dans un poids donné de ce métal*, & que *la densité qu'acquiert le phlogistique est comme la pesanteur spécifique de ce métal.* Cette dernière proposition n'est cependant pas exactement vraie, car la densité est bien plus considérable ; mais c'est la plus grande approximation que je puisse donner, & l'erreur n'est sensible qu'à l'égard des métaux qui contiennent beaucoup de phlogistique, comme l'or, le cuivre, le cobalt & le fer ; pour tous les autres, elle n'est d'aucune importance.

Maintenant, la pesanteur spécifique des métaux étant, comme l'indique la première colonne de la Table suivante, les affinités de leurs chaux avec le phlogistique seront, comme on le voit dans la seconde colonne. La troisième colonne exprime ces affinités en nombres homogènes avec ceux qui expriment les affinités des acides avec leurs bases.

| *Pesanteur spécifique.* | | *Affinités des chaux métalliques avec le phlogistique.* | |
|---|---|---|---|
| Or | 19 | 0,25 | 1041 |
| Mercure | 14 | 0,147 | 612 |
| Argent | 11,091 | 0,118 | 491 |
| Plomb | 11,33 | 0,116 | 483 |
| Cuivre | 8,8 | 0,109 | 454 |

| | *Pesanteur spécifique.* | *Affinités des chaux métalliques avec le phlogistique.* | |
|---|---|---|---|
| Bismuth ..... | 9,6 | 0,099 ..... | 412 |
| Cobalt ..... | 7,7 | 0,092 ..... | 383 |
| Fer ..... | 7,7 | 0,090 ..... | 375 |
| Arsenic ..... | 8,31 | 0,089 ..... | 370 |
| Zinc ..... | 7,24 | 0,0817 ..... | 340 |
| Nickel ..... | 7,33 | 0,0812 ..... | 338 |
| Etain ..... | 7 | 0,075 ..... | 312 |
| Antimoine ..... | 6,86 | 0,074 ..... | 308 |

On voit ici que la chaux de plomb a une plus grande affinité avec le phlogistique que les chaux de la plupart des métaux imparfaits, & c'est pour cela que l'on l'emploie à la coupellation ; car après qu'il a perdu son propre phlogistique, il en reprend aux autres chaux métalliques, & détermine ainsi leur calcination & leur vitrification.

Quoique les nombres de la seconde colonne expriment assez bien la plus grande & la moindre affinité des chaux métalliques avec le phlogistique, cependant ils ont l'inconvénient de ne s'appliquer qu'à un petit nombre de circonstances, parce qu'ils ne sont pas comparables avec ceux qui expriment les affinités des acides avec les autres bases ; c'est pourquoi j'ai cherché à déterminer leur coincidence dans quelques circonstances pour les réduire à la même échelle numérique, comme on le verra dans le paragraphe suivant.

*Des affinités de l'acide vitriolique avec le phlogistique dans le soufre.*

Suivant le principe ci-dessus, cette affinité est en raison composée de la quantité de phlogistique que prennent 100 grains d'acide vitriolique & de la densité qu'il acquiert par son union avec l'acide. Maintenant on sait que 100 grains de soufre contiennent 59 grains d'acide & 41 de phlogistique, & que la pesanteur spécifique du soufre est 2,344 ; ainsi la perte de poids de la partie phlogistique = 28,70 grains : or, le poids absolu du phlogistique étant 41 grains, sa densité sera $1,429 = \frac{41}{28,7}$ ; & puisque 100 grains d'acide vitriolique prennent 70 grains de phlogistique, son affinité sera $1\,429 \times 70 = 100$. Mais si l'affinité de l'acide vitriolique avec le phlogistique dans le soufre eût été cherchée de la même manière que les affinités des chaux métalliques avec le phlogistique, la quantité seroit la même, quoique l'expression en fût différente, comme se rapportant à une autre suite de proportions ; car par cette méthode, l'affinité seroit en raison directe de la densité du phlogistique, & en raison inverse de la quantité d'acide vitriolique contenu dans 100 grains de soufre,

soufre, c'est-à-dire, $\frac{1\cdot820}{19} = 0{,}024$; par conséquent cette expression se rapporte ou équivaut à la première, c'est-à-dire à 100. C'est par ce moyen que j'ai formé les quantités exprimées dans la troisième colonne & qui correspondent à celles qui expriment les affinités des acides avec leurs bases; ainsi l'affinité de la chaux d'or avec le phlogistique est 1041, car 0,024 : 100 : : 25 : 1041, &c.

Le troisième point nécessaire pour l'explication des phénomènes concernant la dissolution des métaux & leur précipitation l'un par l'autre, est de déterminer la proportion de phlogistique qu'ils perdent pendant leur dissolution dans chacun des acides & l'affinité de leurs chaux avec cette portion de phlogistique. Il ne m'a pas été possible de la déterminer par aucune expérience directe, car, quoiqu'il fût facile de déterminer la portion qui s'échappe en forme de gaz, il n'en étoit pas de même de celle qui, également séparée du métal, étoit retenue dans la dissolution. Cependant diverses considérations rapprochées m'ont conduit à penser que la proportion de phlogistique séparée des métaux par les différens acides étoit moyennement, comme l'indique la Table suivante.

| | *Fer.* | *Cuivre* | *Etain.* | *Plomb* | *Argent.* | *Mercure.* | *Zinc.* | *Bismuth.* | *Cobalt.* | *Nickel* | *Antimoine.* | *Arsenic.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Par l'acide vitriolique. | 2 | 8 | 7 | 98 | entier | 87 | 85 | 85 | 93 | entier | 97 | 86 |
| | 3 | 10 | 10 | 100 | | 100 | 100 | 100 | 100 | | 100 | 100 |
| Par l'acide nitreux. | 2 | 81 | 7 | 88 | entier | 9 | 99 | 97 | entier | entier | entier | 99 |
| | 3 | 100 | 10 | 100 | | 10 | 100 | 100 | | | | 100 |
| Par l'acide muriatique. | 42 | 57 | 3 | 6 | | : | 6 | 7 | 94 | 8 | 84 | 8 |
| | 100 | 100 | 10 | 10 | | | 10 | 10 | 100 | 10 | 100 | 10 |

D'après cette supposition, il est aisé de calculer l'affinité des chaux métalliques, avec la partie de phlogistique qui leur manque; car on peut les considérer comme des acides, dont l'affinité avec la partie qui leur manque de leurs bases est comme le rapport de cette partie avec le tout, ainsi qu'il a été dit précédemment. Ainsi, l'affinité du fer, complettement privé de son phlogistique, étant 375, comme il perd $\frac{2}{3}$ de son phlogistique pendant sa dissolution dans l'acide vitriolique, l'affinité du fer avec ces $\frac{2}{3}$ est $\frac{2}{3}$ de son affinité totale, c'est-à-dire, $\frac{2}{3}$ de $375 = 250$.

Ces affinités & celles des trois acides avec chacune des chaux métalliques, ſont repréſentées enſemble dans la Table qui ſuit :

| | *Fer.* | *Cuivre* | *Etain.* | *Plomb* | *Argent.* | *Mercure.* | *Zinc.* | *Biſmuth.* | *Cobalt.* | *Nickel* | *Antimoine.* | *Arſenic.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acide vitriolique. | 270 | 260 | 138 | 412 | 390 | 432 | 318 | 250<br>310 | 360 | 320 | 200 | 260 |
| Chaux avec le phlogiſtique. | 250 | 360 | 218 | 483 | 491 | 532 | 298 | 350 | 300 | 338 | 309 | 320 |
| Acide nitreux. | 255 | 255 | 120 | 303 | 375 | 416 | 304 | 290 | 350 | 300 | 194 | 255 |
| Chaux avec le phlogiſtique. | 250 | 363 | 218 | 424 | 491 | 552 | 337 | 400 | 383 | 338 | 308 | 366 |
| Acide muriatique. | 265 | 265 | 130 | 400 | 420 | 438 | 312 | 250<br>320 | 370 | 275<br>310 | 198 | 290 |
| Chaux avec le phlogiſtique. | 165 | 260 | 104 | 290 | 491 | 500 | 200 | 280 | 360 | 265 | 240 | 300 |

Les affinités des chaux avec le phlogiſtique ſont priſes à un terme moyen; car preſque toutes les ſubſtances métalliques ſont ſuſceptibles d'être plus ou moins déphlogiſtiquées ſuivant l'eſpèce, la concentration & la déphlogiſtication de leur diſſolvant. Plus elles ſont déphlogiſtiquées, plus elles ont d'affinité avec les acides minéraux. Cependant il y a un point de déphlogiſtication auquel l'attraction des acides avec les chaux eſt plus forte : ainſi l'acide vitriolique attire plus puiſſamment le biſmuth lorſqu'il a été déphlogiſtiqué par l'acide nitreux ; & l'acide muriatique attire plus fortement le biſmuth & le nickel, quand ils ſont déphlogiſtiqués par l'acide nitreux ou par l'acide vitriolique.

Par ces données, on peut juger en pluſieurs cas ce qui doit arriver en mettant un métal dans la diſſolution d'un autre métal.

Si l'on met, par exemple, un morceau de cuivre dans une diſſolution ſaturée d'argent, l'argent ſera précipité, car la balance eſt en faveur des puiſſances diveſſentes.

| *Affinités quiescentes.* | | *Affinités divellentes.* | |
|---|---|---|---|
| Acide nitreux avec l'argent | 375 | Acide nitreux avec le cuivre | 255 |
| Chaux de cuivre avec le phlogistique ..... | 363 | Chaux d'argent avec le phlogistique ..... | 491 |
| Total des affinités quiesc. | 738 | Total des divellentes ... | 746 |

Les dissolutions doivent être à-peu-près saturées, sans quoi une grande quantité du métal ajouté seroit dissoute par l'acide libre avant qu'il parût aucune précipitation : cependant elles ne doivent pas être entièrement saturées, au moins dans plusieurs cas, comme on va le voir.

Je dis dans *plusieurs cas*, parce que dans quelques-uns, & particulièrement quand on a employé du mercure, du bismuth, du cobalt, de l'antimoine ou de l'arsenic, il intervient une autre puissance qui n'a pas encore été bien examinée, c'est-à-dire, l'attraction des chaux les unes avec les autres, dont j'aurai occasion de parler dans la suite.

C'est une chose digne d'observation que les métaux précipitans sont plus déphlogistiqués par ce procédé que par la dissolution directe dans leurs menstrues respectifs, & deviennent même solubles par un dissolvant qui ne les auroit pas attaqués d'une autre manière ; ce qui vient de ce que leur phlogistique éprouve à la fois l'action de deux puissances au lieu d'une. Ainsi, quoique le cuivre ne se dissolve dans l'acide vitriolique, que lorsqu'il est concentré & très-chaud, cependant un morceau de cuivre se dissout lorsqu'on le jette dans une dissolution froide & délayée d'argent ou de mercure par l'acide vitriolique, même dans une dissolution vitriolique de fer affoiblie & exposée à l'air. Ce phénomène a justement excité l'attention de MM. Margraff & Wenzel, cependant ils n'en ont pas saisi la théorie. Nous voyons par-là comment le vitriol de cuivre peut être formé par la nature & pourquoi il contient toujours un mêlange de fer.

### *Des dissolutions dans l'acide vitriolique.*

Cet acide dissout le fer & le zinc sans le secours de la chaleur, parce que son affinité avec leurs chaux est plus grande que l'affinité qu'elles ont avec la portion de phlogistique qu'elles doivent perdre avant de s'unir à l'acide, comme on peut le voir dans la table. Toutes les autres substances métalliques ne s'unissent à cet acide que quand il est concentré & à l'aide de la chaleur.

*Des diſſolutions dans l'acide nitreux.*

L'acide nitreux a moins d'affinité avec toutes les ſubſtances métalliques qne les acides vitrolique & muriatique ; il a auſſi moins d'affinité avec elles qu'elles n'en ont avec la portion de phlogiſtique qu'elles doivent perdre avant de s'unir avec lui ; cependant il les diſſout toutes (excepté l'or & la platine), même ſans le ſecours de la chaleur, parce qu'il s'unit lui-même au phlogiſtique, à moins qu'il ne ſoit trop délayé ; & la chaleur produite par ſon union avec le phlogiſtique, eſt ſuffiſante pour déterminer la diſſolution.

Cependant s'il eſt trop concentré, il n'agit ni ſur le plomb, ni ſur l'argent, ſans l'aide de la chaleur, comme Boyle & Boerhaave l'avoient déjà remarqué ; car il y a une grande différence entre ſon affinité avec ces métaux & celle de ces métaux avec la portion de phlogiſtique qu'ils doivent perdre avant de s'unir à lui ; & quand il eſt très-concentré, la liqueur ne contient pas aſſez de feu pour volatiliſer le phlogiſtique & le mettre en état de gaz & réduire le ſolide en fluide. On obſerveroit probablement la même choſe à l'égard du mercure s'il n'étoit pas d'avance fluide. Stahl a auſſi remarqué qu'il ne ſe produiſoit que très-peu de chaleur pendant la diſſolution de l'argent, & point du tout pendant la diſſolution du plomb & du mercure (1). Cela eſt aiſé à expliquer maintenant que nous ſavons que l'argent ne tient que peu de phlogiſtique & le plomb beaucoup moins, la chaleur étant évidemment produite, ſuivant la loi découverte par le Docteur Crawford, par l'union du phlogiſtique avec l'acide, car les chaux métalliques ne produiſent point de chaleur. Quant au mercure l'obſervation n'eſt pas exacte, car ſuivant M. Lavoiſier (2), ſa diſſolution eſt accompagnée de chaleur.

*Des diſſolutions dans l'acide muriatique.*

On ſait que cet acide déphlogiſtique moins les métaux que les autres acides. La portion de phlogiſtique qui doit être néceſſairement ſéparée étant plus attirée que l'acide même, il ne peut opérer la diſſolution, ou du moins que très-lentement ſans le ſecours de la chaleur ; pas même quand l'attraction de l'acide à la chaux eſt plus forte que celle de la portion de phlogiſtique qu'il ſépare, ſi la proportion de l'acide à la chaux eſt trop foible ; parce qu'une ſi petite quantité d'acide ne contient pas aſſez de feu pour volatiliſer le phlogiſtique ; c'eſt pourquoi la chaleur eſt néceſſaire pour la diſſolution

(1) Stahl, traité des Sels, page 168.
(2) Opuſc. tom. 1, page 248.

du plomb dans cet acide. Celui qui eſt déphlogiſtiqué, agit plus puiſſamment.

*Des précipitations du fer & par le fer.*

Les précipitations réciproques du fer & du cuivre l'un par l'autre, ont été bien expliquées en général par M. Monnet & par M. Bergman, j'indiquerai ici d'une manière plus particulière la raiſon de ces phénomènes.

Si on met une pièce de cuivre dans une diſſolution du fer nouvellement faite, il n'y aura aucune précipitation, ni diſſolution du cuivre douze heures après, ni même après un plus long tems, ſi la diſſolution n'eſt pas expoſée à l'air; mais ſi la diſſolution eſt laiſſée à l'air libre, l'addition d'un peu d'alkali volatil fera voir que le cuivre a été attaqué au bout de vingt-quatre heures, ou plutôt ſi on y a appliqué la chaleur, & il y aura un précipité de chaux de fer. Dans le premier cas les affinités ſont comme il ſuit:

| *Quieſcentes.* | | *Divellentes.* | |
|---|---|---|---|
| Acide vitriolique avec la chaux de fer . . . . . | 270 | Acide vitriolique avec le cuivre . . . . . | 260 |
| Cuivre avec ſon phlogiſtiq. | 360 | Chaux de fer avec le phlog. | 250 |
| Total . . . . . | 630 | Total . . . . . | 510 |

Il ne peut donc dans ce cas y avoir décompoſition; mais dans le ſecond cas, comme il s'eſt dégagé beaucoup de phlogiſtique de la diſſolution de fer, l'affinité de la chaux de fer avec l'acide eſt diminuée, & ſon affinité avec le phlogiſtique eſt augmentée, de ſorte que ces affinités peuvent être ſuppoſées comme il ſuit:

| *Quieſcentes.* | | *Divellentes.* | |
|---|---|---|---|
| Acide vitriolique avec la chaux de fer . . . . . | 240 | Acide vitriolique avec le cuivre . . . . . | 260 |
| Cuivre avec ſon phlogiſtiq. | 360 | Chaux de fer avec le phlog. | 370 |
| Total . . . . . | 600 | Total . . . . . | 630 |

De cette augmentation de l'affinité de la chaux de fer avec le phlogiſtique, on pouvoit inférer que comme le fer recouvre ſon phlogiſtique, l'acide devroit réagir ſur lui & abandonner le cuivre; &

cela arriveroit certainement s'il reprenoit du phlogistique en assez grande quantité, mais l'accès de l'air & la chaleur l'en empêchent.

Ce n'est pas une pure hypothèse que l'augmentation d'affinité de la chaux de fer avec le phlogistique; car si on met de nouveau du fer dans une dissolution de fer déphlogistiquée au point qu'elle refuse de cristalliser, la chaux aura le pouvoir de reprendre assez du phlogistique qui se dégage pendant la dissolution du nouveau fer, pour donner des cristaux, ainsi que M. Monnet l'a observé dans son excellent traité de la vitriolisation. La diminution d'affinité de la chaux de fer avec les acides est encore évidente par cette expérience, de même que la nécessité d'ajouter de l'acide à une dissolution trouble de fer pour en rétablir la transparence. Les chaux de cuivre précipitent aussi une dissolution de fer déphlogistiquée, comme elles le feroient, l'affinité de l'acide avec la chaux de fer étant de 240 & celle avec le cuivre étant 260. La même chose arrive à la dissolution de fer dans l'acide nitreux; mais comme cette dissolution contient un grand excès d'acide, une portion du cuivre est dissoute, même avant qu'il y ait du fer précipité.

Pour la dissolution de fer dans l'acide muriatique, quoiqu'exposée à l'air libre, le cuivre n'en a rien précipité au bout de vingt-quatre heures.

Mais si on met une lame de fer nette dans une dissolution vitriolique de cuivre, le cuivre est sur le champ précipité, car les affinités quiescentes & divellentes, indiquées dans le premier emblême, sont ici inverses, les quiescentes devenant divellentes, & réciproquement; il est inutile d'ajouter que le cuivre est précipité de la même manière par le fer dans les acides nitreux & muriatique.

De-là l'usage de retirer le cuivre de quelques eaux minérales par le moyen du fer, & ces eaux fournissent par l'évaporation du vitriol de mars; mais il est remarquable que ce vitriol est beaucoup plus pâle que le vitriol commun & moins propre pour la teinture (1) par la raison qu'il est plus déphlogistiqué, non-seulement parce qu'on emploie du vieux fer, mais aussi parce que le cuivre contenant plus de phlogistique qu'un égal poids de fer, il lui enlève plus de phlogistique qu'il n'en perdroit s'il étoit simplement dissous dans l'acide vitriolique.

Le fer crud, suivant Schlutter, précipite à peine la dissolution de cuivre; en effet M. Bergman a trouvé qu'il contenoit moins de phlogistique que le fer forgé.

J'ai toujours trouvé que l'argent étoit aisément précipité de sa dissolution nitreuse par le fer; la somme des affinités quiescentes étant

(1) Voyez Schlutter, tome 2, page 507.

625 & la somme des affinités divellentes 746 : cependant M. Bergman a observé qu'une dissolution très-saturée d'argent n'étoit précipitée que très-difficilement par le fer & seulement par quelques espèces de fer, lors même que la dissolution est délayée & que l'on y ajoute de l'acide par excès (1). Il me semble qu'on peut déduire la cause de ce curieux phénomène d'une circonstance que M. Schéele a le premier observée en dissolvant le mercure, c'est que l'acide nitreux quand il en est saturé, peut en prendre encore dans son état métallique (2).

La même chose arrive quand on dissout l'argent dans l'acide nitreux à une forte chaleur; car, comme je l'avois déjà remarqué, la dernière portion que l'on y jette ne fournit point de gaz, & par conséquent n'est pas déphlogistiqué. Or il est possible que le composé de chaux d'argent & d'argent en état de métal ne se laisse pas précipiter par le fer, l'argent en état métallique empêchant la chaux de se trouver en contact avec le fer & de lui enlever son phlogistique. C'est encore pour cela que l'on a quelquefois observé que le fer ne précipitoit pas la dissolution nitreuse de mercure (3).

On a cru long-tems que le fer pouvoit être précipité des acides par le zinc, quoique Neuman ait soutenu le contraire; mais M. Bergman a rendu cela très-clair en faisant voir que le zinc ne peut précipiter le fer de l'acide vitriolique, jusqu'à ce que la dissolution du fer ait perdu une partie de son phlogistique. A l'égard de l'acide nitreux, j'ai trouvé que le zinc ne précipitoit pas le fer, au contraire que le fer précipitoit le zinc; mais qu'en peu de tems l'acide redissolvoit le zinc & laissoit tomber le fer, ce qui vient évidemment de ce que la chaux de fer est trop déphlogistiquée. Le zinc précipite le fer de sa dissolution muriatique, quoique difficilement; car au bout de vingt-quatre heures, elle noircit encore avec la noix de galle. J'ajouterai que le fer ne précipite pas le zinc de l'acide vitriolique.

Plusieurs substances métalliques, précipitées de l'acide nitreux par le fer sont à un certain point redissoutes promptement après, parce que l'acide nitreux a bientôt enlevé trop de phlogistique au fer, qu'il le laisse alors précipiter, réagit sur les autres métaux & les redissout.

La précipitation de la terre de l'alun est due à l'excès d'acide de ce sel qui commence à déphlogistiquer le fer, & quand il est déphlogistiqué, il attire l'acide plus puissamment. D'autre côté la terre alumineuse précipite le fer de sa dissolution quand elle a été déphlogistiquée par la chaleur. Elle peut aussi produire cet effet en privant le fer de l'excès d'acide qui le tient en dissolution.

---

(1) Dissertation sur la quantité de phlogistique dans les métaux.
(2) *Mém. de Chim.* édit. franç. part. 1, page 222.
(3) Crell, *Neu. Entdech*, page 266.

*Des précipitations du cuivre & par le cuivre.*

Si après avoir dissous l'argent dans l'acide nitreux, on y met un morceau de cuivre, il arrive quelquefois que l'argent n'est pas précipité, ainsi que le Docteur Lewis l'a observé (1); cela arrive, soit que l'acide nitreux soit sursaturé d'argent, en ayant pris une portion dans l'état métallique, comme on l'a déjà dit; soit quand l'argent n'est pas beaucoup déphlogistiqué; car alors son affinité avec le phlogistique qui est la principale cause de sa précipitation est au-dessous de 491; c'est pourquoi il faut chauffer la dissolution & y ajouter de l'acide qui le déphlogistique davantage. Néanmoins l'acide nitreux retient toujours un peu d'argent (2).

On dit communément que lorsqu'on met de la limaille de cuivre dans une dissolution d'alun bouillante, on trouve du vitriol du cuivre, & un précipité de terre alumineuse. Si cela étoit, cela seroit bien surprenant, puisque le cuivre n'est soluble que dans l'acide vitriolique, & même à l'aide de la chaleur. J'ai donc répété l'expérience & j'ai trouvé après avoir fait bouillir la dissolution pendant vingt heures, qu'il n'y avoit pas la plus petite partie de cuivre dissoute; car la couleur de la dissolution n'étoit point altérée par l'alkali volatil; quoique l'alun fût précipité, il étoit encore en état salin, de sorte qu'il n'avoit perdu dans cette opération que son excès d'acide.

*Des précipitations de l'étain & par l'étain.*

L'étain n'est précipité en état de métal par aucune substance métallique; cela vient de ce que sa précipitation n'est pas l'effet d'une affinité double, mais de la plus grande affinité simple de son dissolvant avec les autres terres métalliques. Les métaux qui sont précipités de l'acide nitreux par l'étain sont ensuite redissous, parce que l'acide abandonne bientôt l'étain qui devient trop déphlogistiqué.

*Des précipitations du plomb & par le plomb.*

Les métaux dissous dans les acides vitriolique & muriatique & qui peuvent être précipités par le plomb, suivant la balance des affinités, ne sont cependant précipités que lentement, parce que la première portion de plomb qui est dissoute forme des sels peu solubles qui en couvrent la surface & le défendent de l'action de l'acide; & cependant il contient si peu de phlogistique, qu'il faut qu'il y en ait une grande partie de dissoute avant qu'il en fournisse assez pour précipiter les métaux dissous.

M. Bergman a observé qu'une dissolution très-saturée de plomb n'est précipitée que difficilement & même pas du tout par le fer. Cela ne

(1) *Commerc. Philosoph.* page 157.
(2) Schlutter, 362. Acad. Royale des Scienc. de Paris, année 1728.

viendroit-il

viendroit-il pas de ce que l'acide se feroit chargé d'un peu de plomb en état de métal? Le fer ne précipite pas le plomb de l'acide muriatique, quoiqu'il paroisse un précipité, car ce précipité retient encore de l'acide muriatique; au contraire le plomb précipite le fer de cet acide, quoique fort lentement.

*Des précipitations du mercure & par le mercure.*

Quoiqu'il y ait fort peu de différence entre les puissances quiescentes & divellentes, cependant le mercure est promptement précipité de l'acide vitriolique par le cuivre; parce que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogistique est très-forte, & qu'une fort petite proportion de celui qui est contenu dans le cuivre suffit pour le révivifier.

L'argent ne précipite pas le mercure de l'acide vitriolique, à moins qu'il ne contienne du cuivre; cependant si on traite l'argent à la distillation avec le turbith minéral, le mercure passe sous sa forme métallique (1). Ce qui prouve que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogistique est augmentée par la chaleur. La différence entre les forces quiescentes & les forces divellentes est, à la vérité, fort peu considérable.

Il m'a paru que l'argent précipitoit le mercure de l'acide nitreux, quoique fort lentement, quand la dissolution de mercure étoit faite avec chaleur & non sur-saturée; mais quand la dissolution est faite sans chaleur, elle n'est nullement précipitée. D'autre part le mercure précipite l'argent de cet acide, non en vertu de la supériorité des forces divellentes ordinaires, mais à raison de l'affinité que le mercure & l'argent ont l'un avec l'autre; car ils forment en partie un amalgame & en partie une végétation, & à peine reste-t-il quelque chose des deux métaux dans la dissolution. La même chose arrive, c'est-à-dire, qu'il y a végétation quand on mêle les dissolutions de l'un & de l'autre dans cet acide.

L'argent ne précipite pas le mercure de la dissolution de muriate mercuriel corrosif; mais au contraire le mercure précipite l'argent de l'acide muriatique, & si on triture la dissolution de muriate d'argent dans l'alkali volatil avec le mercure, l'argent est dégagé sous sa forme métallique, & il se forme du calomelas (2); & cependant si on traite à la distillation le calomelas & l'argent, le mercure passera en état de métal, & il se formera du muriate d'argent (3). Il en est de même quand on distille l'argent & le muriate mercuriel corrosif (4), parce que l'affinité de la chaux de mercure avec le phlogistique est augmentée par la chaleur.

(1) Wenzel, page 42.
(2) Margraf, tom. 1, page 284.
(3) *Ibid.* tom. 2, page 6.
(4) Pott, tom. 1, page 338. Stahl, des Sels, page 306.

*Des précipitations du bismuth & par le bismuth.*

A l'égard de l'acide vitriolique, j'ai rendu égale la somme des puissances quiescentes & celle des puissances divellentes, quoique dans le fait les unes se soient trouvées quelquefois plus fortes & quelquefois les autres. Le bismuth n'a rien précipité du vitriol de cuivre au bout de seize heures, ni le cuivre du vitriol de bismuth. On prétend que le cuivre précipite le bismuth de l'acide nitreux, cependant j'ai aussi observé que le bismuth précipitoit le cuivre de sa dissolution nitreuse en état de métal. Ces variations dépendent des différens degrés de déphlogistication du cuivre.

*Des précipitations du nickel & par le nickel.*

A moins que le nickel ne soit pulvérisé, il ne précipite presqu'aucun métal.

Le zinc précipite des dissolutions nitreuse & vitriolique de nickel, une poudre noire que M. Bergman a reconnue (par un procédé qui lui est particulier) être un composé d'arsenic, de nickel & même d'un peu de zinc; l'arsenic attirant à lui la chaux de nickel (1). Le zinc précipite le nickel de l'acide muriatique.

La dissolution de vitriol de fer agit sur le nickel, & la dissolution de nickel dans le même acide agit sur le fer; mais ni l'une ni l'autre ne donne de précipité au bout de vingt-quatre heures: cependant après un plus long tems, le fer semble avoir l'avantage. Le fer précipite sensiblement le nickel de l'acide nitreux; & quoique le nickel paroisse encore précipiter le fer, cela n'a lieu que par la déphlogistication successive du fer.

Le nickel précipite le cuivre de l'acide vitriolique dans son état métallique. Il précipite aussi le cuivre des acides nitreux & muriatique; cependant le cuivre précipite l'arsenic de la dissolution nitreuse de nickel. Il paroît que les dissolutions vitriolique & nitreuse de plomb agissent comme telles sur le nickel, c'est-à-dire, qu'elles le dissolvent sans se décomposer, les chaux métalliques s'unissant les unes aux autres. Les dissolutions vitriolique & nitreuse de nickel agissent pendant quelque tems de la même manière sur le plomb; mais à la fin le nickel paroît l'emporter. A l'égard de l'acide muriatique, le plomb semble avoir l'avantage, quoiqu'il y ait un précipité noir, quand on met l'un des deux dans la dissolution de l'autre.

Le nickel précipite sur le champ le bismuth des acides vitriolique &

(1) Mém. de Stockolm, année 1780.

nitreux. Pour ce qui eſt de l'acide muriatique, j'ai trouvé chacun de ces métaux ſoluble dans la diſſolution de l'autre; cependant le nickel précipite le biſmuth fort lentement & ſeulement en partie; & le biſmuth précipite de la diſſolution de nickel une poudre rouge, que je crois être de l'ochre.

Le nickel & l'étain ſont foiblement attaqués par leurs diſſolutions reſpectives; mais ces précipitations ſont en quelque ſorte indiquées par la balance des affinités.

*Des précipitations du cobalt & par le cobalt.*

Le cobalt n'eſt précipité par le zinc ni de l'acide vitriolique ni de l'acide nitreux, mais il m'a paru l'être de l'acide muriatique.

Quoique le fer précipite le cobalt des trois acides, cependant j'ai reconnu qu'il reſtoit beaucoup de cobalt dans les acides vitriolique & nitreux & ſur-tout dans le dernier qui, après avoir abandonné le cobalt, le reprend, & laiſſe précipiter la chaux de fer déphlogiſtiquée.

Le nickel ne précipite pas le cobalt même, comme on peut en juger par la couleur rouge que retient la diſſolution; cependant il en précipite conſtamment quelqu'autre ſubſtance hétérogène. La diſſolution muriatique de cobalt eſt décolorée par l'addition du nickel.

Le biſmuth eſt ſoluble dans les diſſolutions vitriolique & nitreuſe de cobalt, & occaſionne un peu de précipité blanc, mais n'attaque pas les vraies parties de cobalt. Ces diſſolutions dans l'acide vitriolique ne peuvent être attribuées à un excès d'acide, puiſqu'elles ont lieu dans l'acide délayé & ſans chaleur. Le cuivre précipite auſſi de la diſſolution nitreuſe de cobalt une ſubſtance blanche, que je crois être de l'arſenic.

Il eſt difficile de ſe procurer du nickel & du cobalt très-purs, on voit clairement que ceux que j'ai employés, n'étoient pas exempts de mélange.

*Des précipitations de l'antimoine* (en régule) *& par l'antimoine.*

Le cuivre ne précipite pas l'antimoine de l'acide vitriolique, & l'antimoine ne décompoſe pas le vitriol de cuivre, du moins au bout de trois jours. Mais le vitriol d'antimoine diſſout comme tel, ou ſans décompoſition, le cuivre, à la vérité, lentement.

L'antimoine eſt auſſi attaqué par le vitriol de plomb, car il paroît du rouge au bout de ſeize heures; & le plomb le précipite à peine de l'acide vitriolique.

J'ai auſſi obſervé que l'antimoine pulvériſé précipitoit très-foiblement le vitriol de mercure.

Le biſmuth ne précipite l'antimoine ni n'en eſt précipité de l'acide vitriolique, au bout de vingt-quatre heures.

L'étain précipite l'antimoine de l'acide nitreux, cependant ſi on met

de l'antimoine dans une dissolution nitreuse d'étain, on n'en trouvera point au bout de seize heures dans la dissolution; soit à cause de la déphlogistication des chaux, soit à raison de l'affinité qu'elles ont l'une avec l'autre.

Le fer ne précipite pas entièrement l'antimoine de l'acide muriatique, mais il paroît se former un sel triple composé de l'acide & des deux chaux.

L'antimoine est de même soluble dans la dissolution muriatique de fer.

Le cuivre n'a rien précipité en seize heures de la dissolution de muriate d'antimoine, & si on met de l'antimoine dans la dissolution muriatique de cuivre il sera dissous, & l'alkali volatil ne rendra pas la dissolution bleue, mais y occasionnera seulement un précipité blanc; preuve qu'il s'est encore formé un sel triple.

*Des précipitations de l'arsenic* (en régule) *& par l'arsenic.*

Les dissolutions d'arsenic agissent souvent comme deux acides. C'est ainsi que le fer, le cuivre, le plomb, le nickel & le zinc sont attaqués par le vitriol d'arsenic, c'est-à-dire, par la dissolution vitriolique de ce demi-métal, mais ils donnent à peine quelque précipité.

Le fer ne précipite pas non plus l'arsenic de l'acide nitreux; mais le cuivre & même l'argent donne un léger précipité blanc; néanmoins l'arsenic précipite l'argent complettement en seize heures. Ce qui annonce que le premier précipité peut bien être un sel triple.

Le mercure précipite encore foiblement l'arsenic de l'acide nitreux & paroît s'unir à lui; cependant le mercure est lui-même précipité par l'arsenic au bout de vingt-quatre heures.

Le bismuth détermine un léger précipité dans la dissolution nitreuse d'arsenic, mais celui-ci occasionne un précipité abondant dans la dissolution nitreuse de bismuth, ce qui me porte à croire que leurs chaux s'unissent.

Le nickel ne précipite pas l'arsenic de l'acide nitreux, mais leurs chaux s'unissent; l'arsenic précipite abondamment la dissolution nitreuse de nickel, cependant la liqueur reste verte; ainsi il est certain que le nickel n'est pas précipité; & la poudre blanche qui se précipite dans ce cas est probablement de l'arsenic légèrement déphlogistiqué.

L'arsenic occasionne aussi un précipité blanc dans la dissolution nitreuse de cobalt, & la liqueur conserve sa couleur rouge.

Dans l'acide muriatique, le cuivre précipite l'arsenic, mais la liqueur n'est pas colorée en bleu par l'alkali volatil, ce qui prouve que le cuivre s'est uni à l'arsenic. L'arsenic est aussi précipité par le fer. L'étain est soluble dans la dissolution muriatique d'arsenic, mais je n'ai pas observé de précipité, & l'arsenic ne précipite pas non plus l'étain.

Le bismuth n'a rien précipité au bout de seize heures du muriate d'arsenic, ni l'arsenic du muriate de bismuth. L'antimoine est encore attaqué par la dissolution muriatique d'arsenic, quoiqu'il n'y occasionne aucun précipité, & qu'il ne soit pas lui-même précipité par l'arsenic.

---

# MÉMOIRE

## SUR L'ORIGINE ET LA NATURE DE LA SUBSTANCE ANIMALE;

*Par M.* VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles.*

NOUS appellons matière animale une substance chimiquement composée par la nature, très-manifeste dans les animaux, dont elle constitue la masse principale; mais très-obscure dans les plantes, quoiqu'elle y existe toute formée, & qu'elle en fasse une partie tellement essentielle, qu'elle paroît être la base & le fondement de leur organisation.

On se propose de prouver, que la nature la compose dans la seule économie végétale, & qu'elle en passe toute formée, soit médiatement soit immediatement, dans les animaux pour les nourrir.

On reconnoît en général la matière animale, à son odeur singulière & fétide, lorsqu'elle brûle; mais ce qui est moins connu, c'est que cette même substance est la seule entre tous les corps de la nature, qui soit susceptible de cette horrible décomposition qu'on appelle *fermentation putride.*

La matière animale est généralement la substance principale des os, des cartilages, des ongles, des cheveux, des soies, de la laine, des ligamens, des tendons, des fibres, des nerfs, des membranes, des visceres, du sang, de la lymphe, du blanc d'œufs, de la colle, de la partie caséeuse du lait, &c. dans les animaux, & en partie celle des graines ou semences, du parenchyme des racines, &c. dans les végétaux.

L'analyse de la matière animale, faite au feu dans des vaisseaux clos, prouve exactement son homogénéité dans la nature, & la caractérise par un nombre de produits constants, dont il y a plusieurs qui lui sont tellement propres, qu'on ne les obtient jamais dans les analyses des autres corps, si ces corps ne sont point des dérivés de la décomposition d'une substance animale. Ces produits, propres à la matière animale, sont l'alkali volatil, deux huiles spéciales empyreumatiques, l'huile éthérée de Dippel, un gaz ou air inflammable qui a l'odeur des fleurs de pêcher, le phosphore, le principe colorant du

bleu de Pruſſe, s'il n'eſt pas en tout cas le gaz inflammable ſus-mentionné. La terre calcaire & l'alkali minéral pourroient bien appartenir auſſi à la ſeule ſubſtance animale, ainſi que cette ſubſtance ſaline ſingulière apperçue par MM. Pot & Margraf, mais dont M. Prouſt a fait l'objet de ſon attention, & qu'il a reconnue pour être la baſe du verre phoſphorique, qui reſte fixe au feu avec l'acide phoſphorique, après la diſſipation de l'alkali volatil du ſel fuſible d'urine, qui eſt par conſéquent un ſel neutre à trois parties.

Voici l'ordre dans lequel s'offrent les produits ſuſdits & autres, pendant l'analyſe au feu de la ſubſtance animale, ſur-tout lorſqu'elle ſe fait en grand & par un feu gradué.

I.

Nous avons pris le corps glutineux animal de la farine de froment bien ſéparé de l'amidon & ſéché d'abord au degré de chaleur de l'eau bouillante, il s'en échappoit une quantité d'eau, ou de phlegme d'une odeur très-fade; c'eſt une eau chargée de matière animale extrêmement tenue & non altérée; elle eſt chariée par les vapeurs de l'eau; au bout de quelques jours elle nous a montré, à l'aide du microſcope, une grande quantité d'animalcules microſcopiques, comme on obtient dans les infuſions du blé; ce même phlegme, mis dans un lieu chaud, eſt tombé dans une vraie putréfaction.

II.

Avec une chaleur qui ſurpaſſoit le degré de l'eau bouillante, il en ſortoit des vapeurs élaſtiques. Nous les avons introduites dans l'eau de chaux, & nous avons eu promptement un précipité calcaire. C'eſt donc le gaz helmontien ou l'air fixe, qui ſe dégage du commencement de la compoſition des matières animales. Après, la liqueur qui en ſortoit, avoit l'odeur de l'alkali volatil.

III.

En augmentant le feu, la liqueur devenoit de plus en plus alkaline; une huile empyreumatique accompagnoit cette liqueur, & y ſurnageoit.

IV.

Cette huile devenoit de plus en plus copieuſe, & la liqueur diminuoit; le ballon ſe tapiſſoit d'un ſel concret criſtallin, jaune & inquiné par l'huile; c'étoit l'alkali volatil concret (1).

(1) L'alkali volatil n'exiſte tout formé qu'en très-petite quantité dans la ſubſtance glutineuſe, dans les plantes cruciferes & dans les matières animales; mais il s'y trouve

V.

Tout d'un coup un air ſifloit par le petit trou du ballon : cet air piquoit fortement le nez & les yeux, & ne s'enflammoit pas à l'approche d'une bougie allumée ; nous avons jugé que c'étoit un air ou gaz alkalin.

VI.

Nous avons changé le ballon, & mis un autre, après que le ſiflement ceſſoit. Nous avions mis de l'eau diſtillée dans ce dernier ballon, & nous avons vu que l'huile qui y tomboit, alloit au fond ; c'étoit l'huile peſante animale.

VII.

Lorſqu'il ne ſurvenoit plus d'huile, nous avons encore changé le ballon, & appliqué un autre, auſſi avec de l'eau, & en augmentant encore le feu juſqu'à ce que la cornue devînt rouge-blanche ; l'odeur fétide empyreumatique ceſſoit preſqu'entièrement, & il ſurvenoit un ſiflement par le petit trou du ballon, & en même tems une odeur ſemblable à celle des fleurs de pêcher. Nous avons approché la flamme d'une chandelle, & ce qui ſortoit du trou, s'enflammoit d'une flamme rouge, qui continua juſqu'à ce qu'on eût fermé le trou ; l'inflammation ne pénétroit pas dans le ballon, & il ne ſe faiſoit aucune détonnation. Nous avons pris cette matière ſingulière pour une eſpèce particulière de gaz inflammable, & nous la ſoupçonnions être le principe qui ſe combine avec l'alkali fixe pendant la calcination avec des matières animales, & par conſéquent le principe colorant du bleu de Pruſſe.

Nous avons d'autant plus ſujet de le ſoupçonner, que ſelon M. Macquer, M. de Laſſone a obtenu trente-quatre pouces cubiques d'air, de deux gros de bleu de Pruſſe, ſoumis à l'action d'un feu de forge dans un canon de piſtolet, qui s'eſt enflammé ſans détonner. D'ailleurs on ſait que la leſſive de bleu de Pruſſe, bien faite, doit avoir une odeur de fleur de pêcher. En attendant pour en être bien aſſuré, il faudroit voir ſi cet air inflammable eſt miſcible à l'eau, & ſi cela étoit ainſi, on pourroit le mêler avec une leſſive alkaline, & voir ſi

---

ſous forme de *principe ſalin animal*. Ce dernier principe eſt, ſuivant moi, un nouveau compoſé réſultant de l'altération de l'acide végétal, & dans lequel tous les principes de l'alkali volatil commencent à ſe combiner. Cette combinaiſon n'eſt que commencée. Elle ne s'achevera que par le mouvement de putréfaction, ou par un degré de chaleur plus conſidérable que celui qui exiſte ordinairement dans l'économie végétale ou animale. Voyez ce que j'en ai dit dans le cahier précédent. *Note de M. de la Metherie.*

elle produiroit l'effet de la leſſive pruſſienne ſur une diſſolution de vitriol de mars.

VIII.

L'odeur de fleur de pêcher étant paſſée, il parut des vapeurs blanches & par le trou du ballon ſortoit une odeur d'ail. La vapeur, qui en ſortoit en même tems, devint lumineuſe dans l'obſcurité; c'étoit du phoſphore (1), dont cependant nous n'avons pu rien attraper dans l'eau du ballon.

IX.

Le charbon, qui reſtoit dans la cornue, fut en partie leſſivé par l'eau diſtillée, & nous en avons obtenu du ſel marin, du ſel fébrifuge de Silvius & très-peu de natrum ou ſel de ſoude, ou d'alkali minéral.

X.

L'autre partie du charbon reſtant a été calcinée, mais elle n'eſt pas devenue blanche; nous l'avons miſe en poudre, & traitée avec l'acide vitriolique, comme la corne de cerf calcinée, ſelon la méthode de M. Schéele, & nous avons obtenu une vraie ſélénite; & celle-ci étant ſéparée de la liqueur concentrée, cette liqueur évaporée à ſec, & enſuite fondue, nous a donné du verre quoiqu'en beaucoup moindre quantité que celui qu'on obtient de la corne de cerf calcinée. Ce verre ayant été mis en poudre & mêlé avec la poudre de charbon, a été mis dans un creuſet couvert d'un autre, percé d'un petit trou; lorſque ce creuſet au feu de forge étoit rouge-blanc, il en ſortoit des dards de flammes qui répandoient l'odeur du phoſphore.

XI.

L'huile regardée comme animale, du numero trois & quatre, fut rectifiée beaucoup de fois, & toujours dans un appareil nouveau & très-propre, juſqu'à ce qu'elle ne laiſſât plus de tache au fond de la cornue de verre; l'huile avoit perdu ſon odeur fétide, ſentoit le carvi, étoit aſſez blanche, extrêment volatile & pénétrante; elle eſt connue ſous le nom *d'huile éthérée de Dippel*; elle eſt nervine, calmante, & particulièrement renommée pour pouvoir prévenir & arrêter le paroxiſme de l'épilepſie, qu'elle guérit quelquefois radicalement.

(1) M. Berthollet m'a dit avoir auſſi retiré de l'acide phoſphorique de la même matière gluineuſe & du charbon de toutes les matières animales, ce qui eſt une des cauſes de ſa difficile incinération. *Note de M. de la Metherie.*

Par

Par cette analyſe, qui eſt aſſez conforme, (à des quantités près, des produits chimiques) aux analyſes de l'ivoire, de la corne de cerf, du blanc d'œufs & autres matières animales, on voit très-clairement la grande compoſition de la ſubſtance animale & ſon homogénéité dans la nature; on ſent auſſi très-bien quelle quantité de différens élémens la nature doit aſſortir, pour qu'il en réſulte un ſi grand compoſé, telle que la ſubſtance animale.

Les Phiſiologiſtes, tâchant d'expliquer ce phénomène de la nature à peu de frais, font pis que les adeptes; ils ſuppoſent une tranſmutation de corps, infiniment plus compoſée que les métaux. Cette admirable compoſition que la nature prépare avec lenteur, leur paroît un ouvrage de peu d'heures; les organes de la digeſtion dans les animaux, les humeurs qui y confluent, & la maſſe du ſang circulant y ſuffiſent en très-peu de tems: c'eſt là, à ce qu'ils prétendent, que la matière végétale ſe décompoſe ſubitement, & que d'abord de quelques-uns de ſes débris avec les humeurs des inteſtins, il ſe recompoſe une ſubſtance animale; n'importe ſi c'eſt le corps muqueux, l'amidon, le corps ſucré, huileux, ſalin, &c. des végétaux, tout s'y métamorphoſe, s'y aſſimile, s'y animaliſe, mais grace à la chimie moderne, qui doit encore porter ſon flambeau dans ces deux ſciences obſcures, la phiſiologie & la pathologie, pour y donner ce degré de clarté qui diſtingue les autres ſciences phyſiques, c'eſt elle qui aujourd'hui nous apprend ce que c'eſt que la digeſtion des alimens: elle nous montre que la digeſtion eſt une véritable diſſolution de matières alimentaires qui entrent en même tems dans de légères décompoſitions ou fermentations, par leſquelles ſe développe la matière animale déjà formée dans l'économie végétale, & qui ſe diviſe & ſe débarraſſe de ce qui eſt étranger à ſa nature. Dans cet état, & diſſoute dans les liquides qu'elle y rencontre, elle paſſe en partie par la réſorption ou ſuccion des veines réſorbantes dans la maſſe du ſang circulant pour réfociller & nourrir le corps promptement; & en partie elle devient la partie caſéeuſe du chyle, dont l'uſage principal eſt de nourrir les animaux nouvellement nés, & qui ne ſont pas encore en état de digérer d'autres alimens. Nous diſons l'uſage principal; car la nature, qui met tout ce qu'elle peut à profit, emploie auſſi le chyle quand il eſt entré dans la maſſe du ſang, ſelon ſes différentes parties conſtitutives à différens uſages, par exemple ſa partie caſéeuſe (car le chyle ſe décompoſe bientôt dans le ſang) étant une matière animale, nourrit également les parties du corps comme celle qui a été abſorbée par les veines. La bile reçoit de la féroſité du chyle ſon corps ſucré, qui en eſt une partie eſſentielle, comme nous avons prouvé dans notre diſſertation ſur cette humeur. La même partie féreuſe du chyle contient encore un corps muqueux à l'inſtar de l'amidon, du ſel marin, du ſel fébri-

ſuge de Sylvius, & beaucoup d'acide végétal. La nature en fait uſage comme des anti ſeptiques qui corrigent la décompoſition ſcorbutique & autres putrides des humeurs. Enfin la partie butyreuſe, qui eſt une huile douce, végétale, fournit la graiſſe aux animaux & entretient différentes humeurs unguineuſes.

Nous allons préſentement prouver que la matière animale ne ſe fait que dans l'économie végétale.

Le célèbre Beccari a été le premier qui ait retiré la ſubſtance animale toute formée des végétaux : c'étoit une pâte de farine de froment qu'il avoit analyſée à froid & par le ſeul lavage dans l'eau ; de cette façon il a facilement ſéparé cette pâte en deux ſubſtances, bien différentes l'une de l'autre : l'une étoit l'amidon, qui ſe précipita au fond de l'eau, & l'autre une ſubſtance glutineuſe, élaſtique, qui ayant été ſéchée, étoit à demi tranſparente & reſſembloit exactement à de la corne ; auſſi répandoit-elle la même odeur fétide quand on la brûloit. C'eſt cette matière qui a été le ſujet de notre analyſe.

Cette expérience capitale de l'illuſtre italien ne s'eſt pas attiré l'attention qu'elle méritoit, ſur-tout de la part des phiſiologiſtes ; il falloit voir du moins, qu'un végétal qui n'eſt pas nourri par des ſubſtances animales, ſinon quand elles ſont décompoſées & détruites par le fumier, pouvoit préparer cette ſubſtance lui-même dans ſa propre économie, tel par exemple que le froment.

M. Keffel Maier à Strasbourg, a relevé cette matière en 1759 ; mais il n'a pas réuſſi à en faire ſentir tout le prix.

Feu M. Rouelle, frère & ſucceſſeur du célèbre démonſtrateur & académicien qui a porté en France la ſaine chimie, a été le premier qui ait pouſſé à bout la découverte de Beccari ; mais ſa grande modeſtie l'a empêché de tirer les conſéquences phiſiologiques qu'on ne doit plus douter qu'il ait apperçues. Ce grand homme chercha cette ſubſtance animale de Beccari dans d'autres végétaux que le froment, & il réuſſit parfaitement ; il examina les ſucs verts exprimés des plantes récentes & particulièrement la matière bourbeuſe verte qui ſe ſépare des ſucs, à la chaleur moyenne de l'eau bouillante. Il a fait ſécher promptement cette matière coagulée, & l'ayant miſe en poudre, il en tira une teinture verte dans l'eſprit de vin ; ce qu'il a continué juſqu'à ce que l'eſprit de vin ne prît plus de couleur ; la matière qui reſtoit au fond, étoit d'une couleur de cendre ; lavée & ſéchée, elle offroit exactement l'apparence de la corne, & en la brûlant elle répandoit la même odeur.

Au ſurplus M. Rouelle ne pouvant directement tirer cette matière animale des autres parties des végétaux que de la farine de froment & des ſucs verts, il en démontra l'exiſtence par des produits caractériſtiques de cette ſubſtance, & en ſaturant les eſ-

prits acides de leur analyſe, il en retira un alkali volatil décidé.

Nous avons vérifié les réſultats de M. Rouelle avec les ſucs verts d'un grand nombre de plantes, & nous avons eu également de tous, le même corps glutineux animal de Beccari; les ſucs des graminées, des ombelles & généralement des plantes alimentaires en ont donné plus que les autres.

Les autres farineux & les fécules des racines ne ſe ſéparent pas, à la vérité, en corps glutineux & amidon, comme le blé, mais quand on les analyſe au feu, leur eſprit acide par l'intermède de l'alkali fixe, offre beaucoup d'alkali volatil.

Nous avons diſtillé une égale quantité de farine de froment, d'amidon de la même farine, dans différentes cornues; nous avons également retiré de l'une & de l'autre un eſprit acide empyreumatique; & nous les avons ſaturées toutes deux d'alkali fixe, & les ayant diſtillées dans une cucurbite à une chaleur fort modérée, nous avons obtenu du premier eſprit beaucoup d'alkali volatil en liqueur. La deuxième, je veux dire celle de l'amidon, a fourni auſſi de l'alkali volatil, mais beaucoup moins; d'où nous pouvons conclure que non-ſeulement ce produit alkalin volatil démontre l'exiſtence de la matière animale dans la farine de froment; mais que l'amidon même en retient une certaine quantité qui en eſt inſéparable par la méthode connue.

L'acide de l'analyſe de la gomme arabique, du ſucre, de la crême de tartre, & même le vinaigre, donnent auſſi, par l'intermède de l'alkali fixe, un alkali volatil; ce qui déſigne que ces ſubſtances végétales ne ſont pas entièrement deſtituées de matières animales.

### *Conclusion.*

Telles ſont les raiſons qui nous ont portés à croire fermement que la matière animale eſt de formation végétale, & qu'elle eſt entièrement l'ouvrage de ſon économie; laquelle y paroît particulièrement deſtinée par la lenteur de ſon action & une organiſation propre à abſorber les premiers élémens, le feu, ou la lumière, l'air reſpirable, l'eau, la terre, les gaz, les ſels, la matière électrique, &c. tous dans un état de diviſion, & dans leur plus grande vigueur d'attraction élective.

# OBSERVATIONS

## SUR L'ANALYSE DU SEL SÉDATIF, ET SUR LA COMPOSITION DU BORAX;

*Par M.* EXSCHAQUET, *Directeur des Fonderies du Haut-Fauſſigny; & par M. le Profeſſeur* STRUVE, *Ingénieur des Minières du Haut-Fauſſigny* (1).

### *INTRODUCTION.*

PERSONNE n'ignore que le borax eſt compoſé de ſel ſédatif & d'alkali minéral; mais juſqu'ici aucun Chimiſte n'a pu découvrir la nature du ſel ſédatif. Les ſingulières propriétés de cette ſubſtance ont donné lieu à nombre de conjectures ſur ſa nature. M. Cadet le regarde comme un nouveau compoſé, réſultant de l'union des principes contenus dans le borax, avec les acides qu'on emploie pour l'extraire; M. de Buffon le regarde comme une combinaiſon de l'arſenic avec le cuivre; M. Vogel, comme un ſel ammoniac; M. Vallerius, comme une modification du borax; M. Baumé, comme le réſultat de l'union de l'acide animal à la terre vitrifiable; M. Sage, comme un ſel neutre phoſphorique à baſe d'alkali fixe, M. Villermoz, comme l'union d'une terre vitrifiable, diviſée, à l'acide arſenical; M. Hahnemann, comme le produit de l'acide phoſphorique ou ſpathique & de la terre vitrifiable. Quelques Chimiſtes penſent que c'eſt une modification de l'alkali; d'autres que c'eſt un mixte, ayant pour principe un acide minéral, que Neumann, ſi je ne me trompe, croit être l'acide vitriolique; & Bourdelin, l'acide marin: d'autres, au contraire, le regardent comme une eſpèce de *liquor ſilicum*; d'autres enfin

(1) Les perſonnes que ces obſervations pourroient intéreſſer trouveront dans le ſecond volume des *Mémoires de la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne*, quelques Mémoires des mêmes Auteurs, leſquels ont quelque liaiſon avec ces obſervations, & dont voici les titres:

Nouvelle méthode de retirer l'acide phoſphorique des os dans le plus grand état de pureté poſſible.

Vues ſur la décompoſition des mixtes phoſphoriques, avec quelques obſervations ſur la décompoſition des métaux.

Obſervations ſur l'emploi des ſels phoſphoriques dans les arts, renfermant des vues importantes.

Projet d'expériences ſur le borax, &c.

le considèrent comme un corps simple & indécomposable ; en quoi ils se fondent sur ce qu'il n'a pas été possible jusqu'ici de le décomposer, & qu'il a résisté à toutes les épreuves que l'on a pu tenter, & a conservé, comme s'exprime M. de Buffon, son essence sans altération.

Indiquer les moyens de décomposer ce sel, seroit sans doute rendre un grand service à la Chimie. Si on pouvoit joindre l'analyse à la synthèse, préparer ce sel, & par conséquent faire du borax à bas prix, il est hors de doute qu'on rendroit par-là un très-grand service aux arts, car qui ignore que la cherté de ce sel empêche nombre d'artistes de l'employer, & les prive des avantages qu'ils en pourroient retirer ?

Nous avons été assez heureux pour décomposer le sel sédatif ; & cette décomposition nous a donné des vues sur sa formation. Si nous ne sommes pas parvenus à imiter entièrement la nature dans la composition du borax, du moins nous avons trouvé des sels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts ; & non-seulement nous ne désespérons pas de parvenir à l'imiter parfaitement, mais nous nous flattons même d'en produire à bas prix. Comme cela exige de longues recherches, & que nos occupations ne nous permettent pas d'y travailler avec autant d'assiduité que nous le désirerions, nous avons cru faire plaisir aux Chimistes en leur présentant un résumé de nos observations, en attendant que nous puissions leur offrir un travail plus suivi.

Nous sentons toute l'imperfection de notre résumé ; mais l'importance du sujet nous fait espérer d'obtenir quelqu'indulgence. Au pied des glaciers, privés de tous les secours que donne la proximité des villes, hors d'état de consulter les travaux de MM. Pott, Model, Bourdelin, Baron, Cadet, Bomare, Melteser, Lassone, &c. dont nous ne connoissons que l'existence, & ne pouvant accorder que quelques momens à la Chimie, sommes-nous dans une position propre à suivre des travaux aussi délicats & aussi longs ?

### *Sur la décomposition du Sel sédatif.*

Les propriétés qu'a le sel sédatif, de donner, comme l'acide phosphorique, un verre soluble ; de présenter, dans sa vitrification avec les pierres & les terres, à-peu-près les mêmes phénomènes que cet acide ; d'être très-fixe ; de suivre, dans ses affinités, l'ordre de celles de l'acide du phosphore ; enfin, de neutraliser l'alkali, & de décomposer, par voie sèche, les sels neutres : toutes ces propriétés nous firent soupçonner que ce sel étoit un mixte phosphorique. Nous fumes confirmés dans ce soupçon par l'examen du borax brut & du tinkal, qui, fondu au chalumeau, donne une flamme évidemment phosphorique, semblable à celle de tous les sels phosphoriques (1).

(1) On peut ajouter nombre d'autres rapports entre le borax & le sel sédatif, & les sels phosphoriques : le rapport qu'il y a entre le goût du borax & celui des sels

Les agens que fournit l'analyse ordinaire, ne suffisant pas pour décomposer ce sel, nous nous vîmes obligés de nous écarter de la voie ordinaire, pour parvenir à en connoître les principes.

On sait que, dans les cas où les moyens d'analyses ordinaires sont insuffisans, on peut réussir à décomposer un corps en changeant le rapport de la partie dissolvante à la partie liante. C'est ainsi, par exemple, que le verre, qui n'est pas décomposable par les acides, le devient dès qu'on en augmente l'alkali ou la partie dissolvante, & qu'on le change en *liquor silicum*.

D'après ce principe, & sur le soupçon que l'acide phosphorique étoit un des principes du sel sédatif, nous commençâmes par mêler environ une partie d'acide phosphorique (1) en consistance de miel, avec une partie de sel sédatif. Nous mîmes ce mêlange sur un support de verre; &, à l'aide du chalumeau, il nous donna une terre blanche exempte de goût. La décomposition ayant eu lieu par ce moyen si simple, nous prîmes environ deux parties d'acide phosphorique en consistance de miel, une partie de sel sédatif, & deux d'eau. Nous distillâmes ce mêlange dans une cornue, en poussant le feu par degrés jusqu'à la faire rougir.

Le liquide qui passa dans le récipient, étoit vers la fin, huileux, épais, & très-acide; & il resta dans la cornue une terre blanche, très-abondante, surpassant en poids les trois quarts du sel sédatif employé. Cette terre n'étoit point fusible au feu ordinaire, elle n'avoit point de goût; elle ne se dissolvoit dans aucun acide; fondue avec de l'alkali, elle présentoit les mêmes phénomènes que le liquor silicum: traitée avec les acides, elle ne s'y dissolvoit point. D'où il paroît que cette terre est de même nature que la terre vitrifiable.

La liqueur qui a passé étoit de l'acide phosphorique volatil. Elle a présenté les mêmes phénomènes que de l'acide phosphorique foi-

---

phosphoriques, la propriété que quelques sels phosphoriques, par exemple, le sel natif, ont en commun avec le sel sédatif, d'ôter au nitre la propriété de déflagrer, celle de colorer en verd la flamme de l'esprit-de-vin; la propriété que Venzel a observée dans l'acide d'urine, & qui lui est commune avec le sel sédatif, de se cristalliser avec excès d'alkali; celle qu'il partage aussi avec le sel sédatif, & par laquelle il forme avec l'alkali volatil, un sel ammoniac, qui se décompose par la seule action du feu, &c. &c.

(1) L'acide phosphorique que nous avons employé dans le cours de ces recherches, étoit tiré des os, par un procédé qui nous est propre, & au moyen duquel on peut l'obtenir dans le plus grand état de pureté possible; ce procédé sera décrit dans le second volume des *Mémoires de la Société des Sciences physiques de Lausanne*.

On doit observer que l'acide phosphorique tiré du phosphore, & celui tiré du sel natif d'urine, se comportent d'une autre manière que celui tiré des os, à cause du phosphore qui reste dissous dans le premier, & des sels étrangers qui restent unis au second. Il seroit intéressant d'examiner les différences que présente l'acide phosphorique sous ces différens états; différences qui sont des plus remarquables dans les combinaisons avec les terres & les substances métalliques.

ble; & avec de l'alkali, on a obtenu des cryſtaux entièrement ſemblables à ceux que cet acide fournit.

Les deux parties d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel peuvent correſpondre à une d'acide ſous l'état de verre. Nous n'avons pu déterminer avec exactitude les proportions les plus convenables, quoique nous ayons répété l'expérience. Si l'on prend trop d'acide phoſphorique, il en reſte une partie qui forme une matière graſſe. Si on en prend trop peu, il reſte du ſel ſédatif non décompoſé.

On ſera ſans doute étonné que l'acide phoſphorique, ſi fixe d'ailleurs, ſe ſoit volatiliſé. En voici l'explication. Lorſque cet acide s'unit au phlogiſtique, on ſait qu'il forme le phoſphore; mais lorſqu'il ſe joint au feu fixe d'un corps ou à la matière du feu, principe qui entre dans ſa compoſition, il ſe volatiliſe & paroît ſous l'état d'acide phoſphorique volatil, & cela à un degré de chaleur bien inférieur à celui qui eſt néceſſaire pour le volatiliſer par l'intermède du phlogiſtique des corps inflammables. Qu'on mêle de l'huile d'olives avec de l'acide phoſphorique, & qu'on pouſſe le feu juſqu'à réduire l'huile en charbons, on retrouvera l'acide imbibé dans le charbon, & on ne parviendra à le volatiliſer qu'en le faiſant rougir fortement. Qu'on digère de l'acide phoſphorique, à l'aide de la chaleur, avec du ſoufre, il le décompoſe: l'acide vitriolique s'échappe en vapeurs épaiſſes d'acide ſulfureux volatil, & l'acide phoſphorique reſte ſans ſe volatiliſer, devient épais & brun, comme de l'huile de vitriol impur; mais au lieu de corps inflammable, ajoutez à l'acide phoſphorique quelque ſubſtance qui contienne du feu fixé, par exemple, du ſel ſédatif, des terres, des chaux métalliques, &c. il ſe volatiliſera à un léger degré de feu. Cette propriété eſt peu connue, & eſt cependant d'une grande reſſource dans l'analyſe par voie ſèche (1).

(1) Nous diſtinguons le feu fixé du phlogiſtique; & cette différence eſt priſe principalement de l'état ſous lequel la matière du feu ſe combine aux corps. Pour expliquer notre idée, que les métaux nous ſervent d'exemple: dans les métaux, le phlogiſtique n'eſt qu'un principe éloigné. Uni à l'acide métallique, il forme une eſpèce de ſoufre, qui eſt un des principes prochains des métaux. Dans le zinc, cette eſpèce de ſoufre paroît être un vrai phoſphore; unie à la terre métallique, elle forme un métal. Enlevez le phlogiſtique, vous aurez une chaux métallique, un vrai ſel, formé par la combinaiſon de la terre métallique, & de l'acide du ſoufre métallique, qui ſera plus ou moins ſoluble, ſuivant que le métal contiendra plus ou moins de ſoufre métallique, & par conſéquent d'acide, comme nous le voyons d'une manière bien évidente dans la chaux d'arſenic, d'une manière moins ſenſible dans la chaux de mercure & de zinc.

Ce métal, privé de phlogiſtique, contient du feu fixé, qui, n'étant uni à aucune partie du métal en particulier, doit être conſidéré comme principe prochain. Le régule d'arſenic eſt très-propre à montrer l'exiſtence de la matière du feu ſous ces

Ce que nous venons d'expoſer paroît indiquer que le ſel ſédatif eſt un mixte compoſé d'acide phoſphorique, de terre vitrifiable, & de matière du feu. Une expérience qui tend à confirmer que le ſel ſédatif contient de la matière du feu, c'eſt l'odeur d'acide ſulfureux volatil, que ce ſel communique à l'acide vitriolique d'après l'obſervation de Bourdelin.

Paſſons aux tentatives faites pour tâcher de confirmer l'analyſe par la ſynthèſe.

*Eſſais tendans à compoſer du ſel ſédatif & du borax.*

Nous commençâmes par traiter l'acide phoſphorique avec du criſtal & du quartz pilé; mais il ne nous parut pas qu'il y eût aucune action par voie humide: ce qui n'eſt pas étonnant, vu que les moyens mécaniques ne peuvent diviſer que d'une manière très-imparfaite. Par voie ſéche, cet acide ſe combine très-difficilement avec le criſtal & le quartz, & ſe volatiliſe preſqu'en entier.

Nous aurions pu employer la terre des cailloux ou du liquor ſilicum; mais pluſieurs raiſons nous firent préférer la terre d'alun, qu'on peut regarder, à juſte titre, comme une modification de la terre vitrifiable.

La terre d'alun ſe combine ſans efferveſcence ſenſible avec l'acide phoſphorique, & ce mêlange forme à la longue de petits criſtaux en aiguilles. Lorſqu'on fait brûler un papier imbibé de cette combinaiſon, elle communique à la flamme, une couleur verte, comme fait le ſel ſédatif. L'alkali en précipite la terre; & la liqueur donne des criſtaux qui ont pluſieurs des propriétés du borax. Il paroît qu'une partie de la terre entre dans la combinaiſon de ce nouveau ſel. Si on évapore juſqu'à ſiccité ce mélange de terre & de ſel, & qu'on le vitrifie, on obtient un verre, qui ſe comporte comme le borax, mais qui eſt peu ſoluble.

Par voie ſéche, la terre d'alun donne, avec l'acide phoſphorique, un verre qui a la même fuſibilité que le verre de ſel ſédatif, mais dont les globules reſtent moins attachés au charbon, & s'arrondiſſent plus vîte; verre qui, comme ce dernier, eſt fixe au feu, &, ſous certaines proportions, diſſoluble dans l'eau. Plus on prend de terre d'alun, moins il eſt ſoluble. La diſſolution de ce verre n'a point donné de criſtaux. Elle reſte graſſe, même au bout de pluſieurs mois.

---

deux états. Privé de phlogiſtique, il donne une chaux, je veux dire la chaux d'arſenic, qui, traitée avec des ſubſtances qui ont de l'affinité avec la matière du feu, donne ce qu'on nomme acide arſenical. Expoſez-le au feu, la matière du feu s'y joindra, & vous aurez de la chaux d'arſenic. Ajoutez à cette chaux une matière inflammable, & vous aurez le régule d'arſenic. *Voyez Bibliothèque de Chimie, par M.* Struve, *page* 242.

Par

Par voie sèche, l'alun ne se combine pas si facilement que la terre avec l'acide du phosphore; mais il produit un verre qui a les mêmes propriétés.

L'argile pure se rapprochant de la terre d'alun, nous en avons fait digérer avec de l'acide phosphorique. Au bout d'un certain tems, nous obtînmes des cristaux soyeux, assez ressemblans au sel sédatif, mais qui, comme toutes les combinaisons de l'argile avec les acides, étoient d'un goût acide. Ils avoient plusieurs propriétés du sel sédatif, & communiquoient une couleur verte à la flamme. Si on prend les cristaux avec l'eau-mère, & qu'on les dessèche, ils donnent un verre clair, qui, combiné par voie sèche avec l'alkali minéral, a presque le même goût que le borax; &, si on les égoutte avant de les fondre, ils donnent un verre laiteux. Si la digestion se fait sans chaleur, on obtient des cristaux en aiguilles. Le verre de la combinaison d'argile & d'acide phosporique se comporte presque comme le sel sédatif, se mêle par voie sèche avec l'alkali minéral, & donne un verre dont le goût approche de celui du borax; verre transparent, tendre, un peu noirâtre; bouillonnant sur le charbon presque comme le borax; formant, avec la chaux de plomb, un verre moins laiteux que ceux que forment les autres sels phosphoriques, & se comportant avec les autres métaux à-peu-près comme le borax.

Par voie sèche, l'acide phosphorique se combine plus difficilement avec l'argile qu'avec la terre d'alun, & l'alun donne un verre très-fusible, qui n'est pas soluble dans l'eau, à moins qu'on n'y ajoute de l'alkali.

Les cendres contenant de la terre argileuse (1), nous en combinâmes avec de l'acide phosphorique. L'effervescence fut considérable; & nous obtînmes promptement des cristaux, qui donnèrent au feu un verre fusible.

De ces expériences, dans le détail desquelles nous nous dispensons d'entrer, nous passâmes à d'autres, après avoir examiné le rapport de l'acide phosphorique à quelques autres substances terreuses.

L'acide phosphorique se combine avec effervescence, par voie humide, avec la terre calcaire, la magnésie, & la terre du spath pesant. Ces combinaisons colorent la flamme en verd, & donnent des verres fusibles, fixes au feu, & insolubles dans l'eau.

La combinaison de magnésie & d'acide phosphorique, digérée, donne par évaporation des petits cristaux d'un goût acide & amer, enveloppés d'une eau-mère fort grasse. Le verre qui en résulte au chalumeau, est laiteux.

Par voie sèche, la terre calcaire, la chaux vive, la chaux fusée, le gyps, la sélénité osseuse, la magnésie, & les sels à base de magnésie, la terre du spath pesant, le spath pesant, le spath fluor, le

(1) C'est de la terre calcaire & de la magnésie que contiennent les cendres. *Note de M. de la Metherie.*

ſpath quartzo-calcaire (1), ou le ſpath à porcelaine des Alpes, ſe combinent facilement avec l'acide phoſphorique (le dernier cependant avec plus de difficulté à cauſe du quartz qu'il contient), & donnent au chalumeau & au creuſet des verres blancs, fixes au feu, très-fuſibles, indiſſolubles, & qui ont pluſieurs des propriétés du verre de ſel ſédatif. Ils en diffèrent par leur inſolubilité dans l'eau, & par la ſingulière propriété de donner, avec la chaux de plomb, un verre blanc, laiteux, reſſemblant à de l'émail.

Si l'on met un volume à-peu-près égal de ſélénite oſſeuſe, ou de gyps, ou de terre calcaire, & d'acide phoſphorique réduit en conſiſtance de miel, dans un creuſet, & qu'on expoſe le tout à un feu bruſque, dans un fourneau à réverbère rouge, en avançant peu-à-peu le creuſet pour éviter que la matière ne ſorte, on obtient au bout de demi-heure un verre auſſi blanc, auſſi dur, & auſſi beau, que le plus beau criſtal factice. Ce verre contient quelques bulles d'air. Il eſt très-fuſible, & preſque autant que le verre de borax; car il reſte malléable lorſqu'il ceſſe d'être rouge: il eſt d'ailleurs inſoluble dans l'eau & dans les acides. Expoſé de nouveau pendant deux heures & demie à un feu violent, dans un fourneau à réverbère, il a perdu preſqu'entièrement ſes bulles. Dans cet état, il étoit très-brillant, très-blanc, ſans aucune apparence de verd; & il avoit beaucoup plus de corps & de ténacité que le criſtal factice: nonobſtant cela, il étoit des plus fuſibles, cependant un peu moins, que lorſqu'on retire le verre au bout de demi-heure de fonte.

Ce même mêlange de parties égales de gyps & d'acide phoſphorique en conſiſtance de miel, fondu au chalumeau, donne auſſi un verre

(1) Nous nommons ainſi un ſpath qui n'eſt point rare dans nos Alpes, où il ſe trouve dans les ſchiſtes & pierres de corne qui avoiſinent les montagnes calcaires, leſquelles ſont à la ſuite des montagnes granitiques. Ce ſpath fait feu au briquet; il fait plus ou moins d'effervescence avec les acides; il a des facettes plus ou moins diſtinctes, ſuivant qu'il contient plus ou moins de terre calcaire; il tient dans ſa fracture le milieu avec le quartz & le ſpath rhomboïdal: expoſé au feu, il donne une maſſe blanche, ſemblable à la porcelaine; &, ſi on augmente le feu, un verre blanc, tranſparent. Sa fuſibilité le rend très-propre pour la couverture de la porcelaine; &, uni à l'argile, pour la porcelaine. On l'a trouvé beaucoup plus propre pour la porcelaine, que les autres ſubſtances qu'on ajoute à l'argile.

Ce ſpath, par ſes propriétés & par ſa fuſibilité, paroît ſe rapprocher infiniment plus du *petuntzé* qu'aucune autre ſubſtance. En réfléchiſſant ſur ce que dit Réaumur du *petuntzé* des Chinois, on ne ſauroit le regarder, avec Scheffer, comme un ſpath gypſeux; ou, avec Bomare, comme un ſpath fluor.

Ce ſpath-quartzo-calcaire appartient au *ſpathum ſcintillans*, *diaphanum*, *planis minus regularibus*. *Quartzum ſpathoſum* de Wallerius, Spec. 92. Nous ignorons ſi le nôtre diffère de celui de Suède. Wallerius en dit: *Rarius reperitur*, & *plerumque domicilium in quartzo habet*; ce qui n'a pas lieu pour le nôtre.

très-blanc & très-brillant. On peut obtenir encore un verre blanc & fusible, en augmentant la dose du gyps. A la dose de deux parties de gyps contre une d'acide phosphorique, on obtient encore au chalumeau un verre qui, quoique laiteux, ne le feroit vraisemblablement pas, s'il étoit traité à un feu violent.

Ce verre peut servir à souder les métaux, qu'il est propre à émailler, & sans doute de diverses couleurs; cependant il ne coule pas aussi bien que les verres phosphoriques où il entre de l'alkali. Il aide, comme le borax, la vitrification & la fusion.

Pour bien réussir, il faut dessécher le mêlange promptement & à un feu brusque. Si la chaleur n'est pas forte, l'acide phosphorique s'évapore en bonne partie en vapeurs très-épaisses; & dans ce cas, la fonte de la matière ne peut être bonne. Cet acide se volatilise avec les terres, avant que la matière rougisse. Si les terres sont dissolubles, & qu'on attende qu'elles soient unies à l'acide, avant que de les exposer au feu, la volatilisation est moins sensible, parce que la matière du feu qui se sépare lors de l'union, & qui est la cause de la volatilisation, se dissipe en partie. Par ces raisons, on réussit mieux à faire ces verres en petit qu'en grand.

Les expériences que nous venons de rapporter, montrent que la terre vitrifiable sous l'état de terre d'alun, étant unie à l'acide phosphorique, se rapproche beaucoup dans ses propriétés du sel fédatif. Peut-être que la terre du liquor silicum, unie à cet acide, s'en rapprocheroit encore plus. Nous ferons là-dessus des expériences, par lesquelles nous étendrons celles que nous avons rapportées, qui ne sont qu'ébauchées, & qui méritent à tous égards qu'on les poursuive.

Soupçonnant que la simple combinaison des terres avec l'acide phosphorique n'étoit pas le moyen le plus propre pour former le sel fédatif, nous changeâmes de vues. Sans doute, il faut, dîmes-nous, que la matière du feu entre en jeu dans cette combinaison. Elle y sert sans doute, d'intermède, pour unir d'une manière intime l'acide à la terre. On a tâché de montrer dans une autre occasion l'influence de cette substance, pour rendre plus intime l'union des corps (1).

Les difficultés que nous trouvions à unir la matière du feu à un mêlange de terre & d'acide phosphorique, nous déterminèrent à chercher un corps qui contînt déjà la terre vitrifiable du sel fédatif,

(1) Nous avons expliqué plus haut ce que nous entendons par feu fixé & phlogistique. Le dernier étant un principe éloigné, n'augmente ni ne diminue l'intimité d'union. Le premier a, par excellence, la propriété d'unir d'une manière plus intime les parties des corps auxquels il se joint, & d'augmenter leur cohésion, en vertu de la grande attraction & de la petitesse de ses parties. *Voyez Bibliothèque de Chimie, par M. Struve, pag. 243 & suiv.*

unie à une assez grande quantité de la matière du feu. Comme nous nous représentions les alkalis comme une combinaison de terre vitrifiable, de beaucoup de matière de feu, cause de leur causticité, & d'un peu d'acide phosphorique, & ne différant du sel sédatif que par le rapport des parties, nous nous flattâmes de trouver en eux la substance la plus propre à notre dessein.

Nous tentâmes la décomposition des deux alkalis fixes au moyen de l'acide phosphorique. Ils furent décomposés en partie avec une petite quantité de cet acide, & nous obtînmes une terre qui avoit des rapports avec celle du sel sédatif, & qui donnoit avec l'alkali un liquor silicum qui paroissoit être de même nature. On peut opérer cette décomposition, au moyen du chalumeau, sur les charbons. La terre qui en résulte a une couleur rougeâtre, qui vient sans doute du fer contenu ordinairement en petite quantité dans l'alkali.

Soupçonnant que les alkalis ne différoient du sel sédatif que par le rapport de leurs parties, nous passâmes à leur combinaison avec l'acide phosphorique.

L'alkali minéral, saturé avec cet acide, & cristallisé dans un lieu frais, donne tout de suite des cristaux en lames, comme du talc, ressemblant au sel sédatif, mais qui tombent en poussière à l'air. Si on fond ce sel sans l'égoutter, il donne un verre transparent; si on égoutte les cristaux, on obtient un verre laiteux. Ce sel, ajouté à grande dose au sel sédatif, par exemple à parties égales, n'en change pas bien sensiblement les propriétés. Après ce mêlange, le sel sédatif présente à-peu-près les mêmes phénomènes au feu. Si, au lieu de faire cristalliser la combinaison d'acide phosphorique & d'alkali minéral, on la fait digérer, on obtient, au bout d'un certain temps, des cristaux assez ressemblans au sel d'Epsom ou de Glauber, & qui tombent en poussière à l'air. Par une plus longue digestion, le mêlange devient gras, acide, & âcre; & il se forme des cristaux moins dissolubles, plus ressemblans à ceux du borax, mais d'un goût acide; acidité qui dépend de l'eau-mère qui les enveloppe.

Si, au lieu d'alkali ordinaire, on emploie l'alkali phogistiqué avec le sang ou les charbons, ou l'alkali caustique, ou un liquor silicum fort surchargé d'alkali; on obtient tout de suite des cristaux semblables à ceux qui ont passé par les trois différens états qui ont été décrits. Sans doute, la différence des cristaux dépend en partie de l'air fixe; car l'acide phosphorique ne dégage point tout l'air fixe de l'alkali aéré. L'air ne se dégage en entier que par la digestion, & les cristaux varient selon la quantité d'air qui reste. Lorsque tout l'air est dégagé, on obtient des cristaux semblables à ceux que fournissent les alkalis privés d'air. Ces sels ont presque le goût du borax, & peuvent servir, presque comme lui, à souder & à émailler les métaux

Mêlés au borax ou au sel sédatif, ils ne le gâtent point. Lorsqu'on en ajoute beaucoup, par exemple le double, le verre est plus blanc & le globule s'arrondit plus vîte. Plus la digestion dure, plus le goût des cristaux approche de celui du borax; mais si l'on veut que le verre que donnent les cristaux au bout d'une longue digestion, ne soit pas laiteux, il faut avoir soin que l'alkali ne prédomine jamais dans le mêlange, & qu'il y ait toujours un petit excédent d'acide.

L'alkali marin caustique, saturé d'acide phosphorique, & évaporé, forme une gelée très-épaisse; & ce coagulum, qui est dû sans doute à la terre calcaire contenue dans l'alkali caustique, diminue au bout d'un certain nombre de jours de digestion: mais, lorsqu'on y ajoute de l'acide phosphorique ou de l'eau, il se forme de nouveau. Ce mêlange forme des cristaux différens selon la durée de la digestion. Il reste, après la cristallisation, une eau grasse, rousse, refusant de se cristalliser, même au soleil.

Le sel que forme l'alkali phlogistiqué, se comporte à-peu-près comme le borax, écume, gonfle, devient blanc, farineux, & bouillonne, comme lui. Au bout d'un certain temps, il ne donne plus cette écume blanche.

Lorsqu'on ajoute de l'acide phosphorique à un sel phosphorique fait avec surabondance d'alkali, la matière devient grasse; elle a de la peine à se cristalliser. Lorsqu'on en fait fondre au chalumeau, elle bouillonne beaucoup après avoir rougi; & le verre qui en résulte, forme, pendant qu'il est rouge, un globule rond & bien transparent: en se refroidissant le verre se ride & devient un peu laiteux. Il ne convient pas, à ce qu'il paroît, d'employer trop d'alkali; l'acide phosphorique qu'on ajoute pour le saturer, ne met pas le mêlange dans le même état où il eût été si on eut fait le mêlange à saturation.

Comme on a soupçonné que la vitrification de ces combinaisons pourroit rendre l'union plus intime, on a uni de l'acide phosphorique à de l'alkali minéral, & réduit le mêlange en un verre, sur lequel nous avons fait les expériences suivantes.

Si l'on fait du verre avec une combinaison d'alkali minéral, & d'acide phosphorique avec excès d'acide; qu'après l'avoir gardé pendant deux mois, on le fasse dissoudre, & qu'on sature la dissolution avec de l'alkali, on obtient une liqueur qui se comporte sur un support de verre, à-peu-près comme une dissolution de borax brut. Elle bouillonne, donne une écume blanche; & la matière devient ensuite farineuse, conserve à-peu-près le goût du borax brut, donne un verre d'un œil noirâtre qui s'attache assez au charbon, & forme ensuite un globule de verre plus blanc que celui du borax brut, mais d'un goût approchant de celui de ce sel ou du borax.

Si l'on fait fondre un mêlange d'acide phosphorique & d'alkali

minéral fait à saturation, on obtient un verre blanc, très-fusible, qui a dans cet état un goût doux, à-peu-près comme le borax. Au bout d'un long temps, il attire un peu l'humidité de l'air, devient gluant, & prend un goût acide. Ce verre sert à souder les métaux, comme le borax. La soudure coule sur les métaux, comme avec ce sel; & il en facilite, comme lui, la fonte. Un connoisseur auroit de la peine à le distinguer du verre de borax.

Lorsqu'on le fait dissoudre dans de l'eau, il ne se cristallise point, & donne, par évaporation, une matière comme de la gomme: la dissolution de ce verre s'aigrit considérablement au bout de peu de jours, & fait pour lors effervescence avec l'alkali minéral. Dès le lendemain du jour que la dissolution est faite, ce changement est déjà sensible. Si on la sature d'alkali minéral, elle s'aigrit de nouveau, & fait de nouveau effervescence: ce qui se répète nombre de fois à des temps plus éloignés. Nous ignorons le terme final où il ne se fait plus de changement. Si l'on fait cristalliser ce mêlange, au bout d'un certain temps, on obtient des cristaux assez ressemblans à ceux du borax, mais qui effleurissent un peu plus qu'eux à l'air. Tous ces verres phosphoriques, digérés long-temps, prennent un goût caustique, sans doute par l'excédent de la matière du feu qui s'en dégage: mais, examinés après la première saturation, ils n'offrent plus un goût caustique; ils se rapprochent par-là de celui du borax, & le verre qu'il donne, n'est pas laiteux.

Les verres faits avec l'acide phosphorique & l'alkali minéral, se combinent encore avec une grande quantité de terre d'alun, sans qu'ils paroissent perdre de leur fusibilité. Dans cet état & pourvu qu'on n'ait pas pris trop de terre d'alun, ce verre est dissoluble dans l'eau. Cette dissolution, évaporée dans un vase de verre, bouillonne, & donne une écume blanche, à-peu-près comme le borax. Cette combinaison peut servir, comme le borax, à souder les métaux.

Tous ces sels & verres se comportent avec les métaux à-peu-près comme le borax. Ils présentent, avec l'argent & le cuivre, les mêmes phénomènes. Il n'y a que la chaux de plomb avec laquelle ils se comportent d'une manière différente. Ils forment avec elle un verre blanc laiteux, semblable à l'émail (1).

Ils donnent tous, sur le charbon, la petite flamme blanche, ondoyante, tirant sur le vert, que donne le borax; flamme qui ne dépend point du charbon.

Le goût, la figure, la dureté, la solubilité des cristaux; la pro-

(1) Le plomb, précipité de sa dissolution par une dissolution de sel sédatif saturé d'alkali minéral, produit au chalumeau un verre semblable, selon Wenzel.

priété de donner à la flamme d'un papier qu'on en imbibe une couleur verte ; la propriété qu'a le borax d'écumer, de donner un verre qui s'attache aux charbons, qui a un œil noirâtre, qui s'arrondit enſuite en devenant blanc, qui eſt diſſoluble dans l'eau, qui s'étend & coule bien ſur les métaux, & qui ſe comporte avec chaque terre d'une manière un peu différente : toutes ces propriétés ſont communes en tout ou en partie à pluſieurs de nos ſels ou de nos verres. Enfin, au moyen de l'acide vitriolique, la combinaiſon de l'alkali minéral avec l'acide phoſphorique donne, avant & après ſa vitrification, mais ſur-tout avant, une eſpèce de ſel ſédatif, diſſoluble en partie dans l'eſprit-de-vin, mais enveloppé d'une matière ſaline, graſſe, provenant ſans doute de ce que la digeſtion n'a pas duré aſſez long-tems pour achever la confection du borax, comme nous l'expliquerons plus bas : cette matière rend difficile la ſéparation du ſel ſédatif.

Voilà, ce me ſemble, des rapports bien marqués entre nos ſels & le borax. Concluons du moins que, ſi l'on ne parvient pas à faire du vrai borax, on peut faire des ſels qui en ont toutes les propriétés relatives aux arts.

L'acide phoſphorique, traité par la voie sèche, forme avec le ſalpêtre, le ſel de Glauber, le ſel commun, tous les ſels à baſe d'alkali, &c. des verres blancs & fuſibles. Ces derniers préſentent les mêmes phénomènes que les verres produits au moyen de l'alkali minéral.

Si l'on réfléchit ſur les phénomènes que nous avons décrits, on verra que, dès que la combinaiſon d'alkali & d'acide phoſphorique eſt faite, il ſe forme une eſpèce de décompoſition ; puiſque la liqueur s'aigrit, & qu'on obtient toujours par conſéquent de l'acide à nud.

Suivant notre opinion, l'acide phoſphorique, dans le premier moment, s'unit à l'alkali en tant qu'alkali, ou à l'alkali en totalité. Bientôt après, il commence à décompoſer l'alkali & à s'unir à la terre ou au principe terreux qui entre dans ſa compoſition ; cela arrive par l'intermède de la matière du feu, qui eſt auſſi une des parties conſtituantes de ce ſel. L'excès de la matière du feu, qui ne peut pas entrer dans la nouvelle combinaiſon, s'échappe, comme le montre aſſez la diminution du poids ; & il ſe forme peu-à-peu un nouveau mixte.

Comme il faut moins d'alkali que de ſa terre pour ſaturer l'acide phoſphorique (1), il arrive qu'à meſure que l'alkali eſt décompoſé, il reſte de libre une quantité proportionnée d'acide. En ſaturant derechef

(1) Je veux dire par-là que l'acide phoſphorique demande, pour ſa ſaturation, une plus grande quantité de la terre qui le compoſe, que d'alkali fixe ; phénomène qui paroît propre à la terre vitrifiable & à ſes modifications. Le rapport de la terre d'alun, par exemple, à une quantité donnée d'acide quelconque, eſt toujours plus grand que le rapport d'un alkali fixe à cette même quantité d'acide.

cet acide libre avec de l'alkali, le même phénomène a lieu; & plus on avance, plus le sel approche de la nature du borax & du sel sédatif: mais il faut un tems très-considérable pour cette union, & l'on ne doit espérer de la voir complette qu'au bout d'un long espace de tems. Ce ne sera que quand nous serons parvenus à ce terme, que nous pourrons espérer de présenter du vrai sel sédatif & du vrai borax.

En général, plus les substances ont de l'affinité, plus leur union demande de tems, comme l'a très-bien observé Wenzel; & combien ne doit-elle pas en demander dans les mixtes, & dans les unions où les liens de l'affinité sont des plus forts? Il en est de même des mixtes métalliques; de l'analyse & de la composition desquels nous aurons occasion de parler.

D'après l'explication que nous avons donnée des phénomènes que présente la combinaison de l'alkali avec l'acide phosphorique, il s'ensuit, si nous ne nous trompons pas, que l'acide phosphorique a moins d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec la terre de cet alkali. Un phénomène qui tend à confirmer notre opinion & à montrer le peu d'affinité qu'a l'alkali avec l'acide phosphorique, c'est que cet acide ne dégage qu'une partie de l'air de l'alkali aéré. A mesure que le mêlange aigrit, le reste de l'air fixe se dégage, comme on peut s'en assurer par un appareil, & même par le simple odorat; car toutes les combinaisons d'alkali & d'acide phosphorique, digérées, frappent le sens de l'odorat, comme le feroit de la bierre mousseuse. De plus, la combinaison de l'acide phosphorique avec l'alkali, est si peu intime, qu'avant même de s'être aigrie, elle attaque plusieurs substances métalliques; & si l'on doit en croire M. Villermoz, le vinaigre est même en état de la décomposer. En un mot, il paroît que ce n'est qu'une combinaison superficielle.

Nous terminerons ce Mémoire en conseillant à ceux qui voudront s'occuper de recherches sur le sel sédatif, de ne pas négliger les terres & sur-tout l'argile, qui nous paroît être dans un état propre à fournir directement du sel sédatif, en la combinant avec l'acide phosphorique; il seroit superflu d'en alléguer les raisons.

Quelques Chimistes, entr'autres, je crois, M. Gren, se sont plaints de la difficulté qu'il y avoit d'obtenir des cristaux de borax avec le sel sédatif uni à l'alkali minéral, & ont cru qu'il falloit absolument pour la réussite, que l'alkali fût caustique. Je profite de cette occasion pour désabuser les Chimistes à cet égard. Lorsqu'on fait digérer long-tems du sel sédatif avec une partie d'alkali minéral cristallisé, on obtient de beaux cristaux de borax. Tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'est que la digestion ou une cristallisation lente paroît nécessaire pour obtenir de beaux cristaux, parce qu'il en est de l'alkali aéré traité avec le sel sédatif comme de l'acide phosphorique traité avec ce sel. Il faut un certain tems pour que l'air fixe s'en dégage en entier.

Voilà

Voilà en quoi consiste le résumé des expériences que nous avons faites depuis le mois de Février 1785.

*Servoz, dans la vallée de Chamouni, ce premier Juillet* 1785.

---

# EXPÉRIENCES

## SUR DIFFÉRENS ÉTATS DU MERCURE, DANS LE SUBLIMÉ CORROSIF;

### *Par M.* SCOPOLI:

*Traduites des Recherches & Observations de Chimie de* CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France, Correspondant de la Société Royale de Médecine.*

JE croyois pouvoir établir que la proportion des composans dans le sublimé corrosif étoit constante, mais cette opinion ne dura pas long-tems, lorsque j'eus recherché attentivement de quelle manière le mercure se comportoit avec l'acide marin. Voici le résultat de mes recherches:

1°. Un mêlange de
800 ℔ de vitriol de fer calciné,
400 de sel marin décrépité,
300 de mercure,
100 de salpêtre,
produit 330 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé corrosif, mêlées avec égale partie de cuivre, ont donné 65 ℔ de mercure.

2°. Un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
100 de salpêtre,
s'est réduit à 259 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé, ont produit avec égale partie de cuivre; 59 ℔ de mercure.

3°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer;
300 de sel marin décrépité,
300 de mercure,
100 de salpêtre,
le produit du sublimé pesoit 375 ℔.

Cent parties mêlées d'autant de cuivre ont donné 375 ℔ de mercure.

4°. Sur un mêlange de
600 parties de vitriol de fer calciné,
400 de sel marin décrépité,
100 de mercure,
100 de salpêtre,
le produit du sublimé corrosif pesoit 112 ℔.

Cent parties mêlées avec autant de cuivre ont donné 55 ℔ de mercure.

5°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
100 de salpêtre,
on a retiré 259 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties mêlées avec égal poids de cuivre ont donné 59 ℔ de mercure.

6°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
50 de mercure,
on a obtenu 227 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties distillées avec autant de cuivre ont donné 66 ℔ de mercure.

7°. Sur un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
400 de sel marin décrépité,
200 de mercure,
on a obtenu 223 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce sublimé avec une même quantité de cuivre ont donné 65 ℔ de mercure.

8°. Un mêlange de
800 ℔ de chaux de vitriol de fer,
300 de sel marin décrépité,
100 de mercure,
a produit 114 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties mêlées avec 100 autres de cuivre ont régénéré 61,25 de mercure.

9°. Un mêlange de
500 ℔ de chaux de vitriol de fer,
500 de sel marin décrépité,
500 de mercure,
a produit 500 ℔ de sublimé corrosif.

Cent parties de ce produit, & autant de cuivre, ont donné 79 ℔ de mercure.

10°. Sur une quantité de
6 onces de vitriol de fer,
3 de sel marin décrépité,
1 ½ de mercure,
on a obtenu 1 ½ gros & 140 grains.

| | |
|---|---|
| J'ai pris de ce sublimé ..... | 400 ℔ |
| limaille de cuivre ..... | 500 |
| la cornue pesoit ..... | 2100 |
| le récipient & l'eau pesoient ..... | 6924 |
| | 9911 |
| Après la réduction la cornue pesoit | 2674 ℔ |
| le récipient & l'eau ..... | 6917 |
| le mercure révivifié ..... | 320 |
| | 9911 |

Il y avoit donc sur 100 ℔ de ce sublimé 80 ℔ de mercure & 15 ℔ ½ d'acide marin; ces 4 ℔ ½ de plus avoient été prises à la terre du fer.

11°. *Décomposition du sublimé corrosif préparé d'après la méthode de Bolduc.*

Deux onces de mercure avec 3 onces d'huile de vitriol donnent 265 grains de turbith, qui mêlés avec égale partie de sel marin décrépité, produisent 2 onces ½ & 2 grains de sublimé corrosif.

| | |
|---|---|
| J'ai pris de ce sublimé ..... | 400 ℔ |
| limaille du cuivre ..... | 500 |
| la cornue pesoit ..... | 2040 |
| le récipient avec l'eau ..... | 7725 |
| | 10665 |
| Après la réduction la cornue pesoit | 2640 ℔ |
| le récipient ..... | 7730 |
| le mercure ..... | 280 |
| | 10650 |

Cent livres de ce sublimé contenoient donc 70 ℔ de mercure, 25 ℔ $\frac{1}{6}$ d'acide marin. Pour les autres $4\frac{1}{6}$, je ne puis pas encore trouver d'où ils peuvent être venus.

De ce peu d'expériences, je conclus, 1°. que la proportion des parties essentielles du sublimé varie d'après les différentes manières dont il est préparé; enfin, qu'il n'est pas étonnant que l'on observe en Médecine, l'usage du sublimé corrosif produire des effets si différens; 2°. que le mercure & l'acide marin ne sont pas les seuls composans du sublimé corrosif; qu'il y a toujours une autre matière étrangère mêlée avec; 3°. que le mercure sublimé peut être plus ou moins corrosif.

---

NOTES DU TRADUCTEUR.

Les expériences de M. Berthollet sur l'acide marin déphlogistiqué, & celles de M. Pelletier, nous ont appris que le sublimé corrosif étoit un composé de mercure, d'acide marin & d'air vital. Celles de M. Scopoli, quoiqu'indirectes, ne prouvent pas autre chose. La chaux de vitriol de fer est composée de fer, d'acide vitriolique, & d'air déphlogistiqué; le sel marin d'acide & d'alkali marin; enfin, le salpêtre d'alkali végétal, d'air déphlogistiqué, & de mofette atmosphérique ou air phlogistiqué. Ces composés agissans les uns sur les autres, ont produit du sublimé corrosif, dont les proportions des trois composans, mercure, acide marin, air déphlogistiqué, ont varié dans chaque procédé. Une expérience où l'union de l'air déphlogistiqué ne s'apperçoit pas, c'est le sublimé à la manière de Bolduc; mais pour peu qu'on y fasse attention, on le trouvera extrait de l'huile de vitriol, dans la formation du turbith minéral, qui n'est que de la chaux de mercure unie à l'acide vitriolique; & comme la chaux est généralement le métal uni à l'air déphlogistiqué, le turbith se trouve donc composé de mercure, d'acide vitriolique, & d'air déphlogistiqué. Dans cette expérience, il s'est dégagé une grande quantité d'acide sulfureux volatil; & tout le monde peut s'assurer, ainsi que je l'ai fait, que si l'on fait passer de l'air déphlogistiqué à travers de l'acide sulfureux volatil, qu'il y en a une grande partie d'absorbé, que le mêlange augmente de poids, & passe à l'état d'acide vitriolique affoibli.

Par la raison que les métaux en se dissolvant éprouvent un commencement de calcination, & que cette calcination est produite par de l'air déphlogistiqué dégagé de l'acide ou de ses composans; il s'ensuit que dans la réduction du sublimé corrosif, à la manière de Bolduc, une portion de son air déphlogistiqué s'est portée sur le cuivre, pour le calciner: ainsi ce qui est resté uni à ce métal n'étoit pas tout acide marin. Il falloit donc en déduire l'air déphlogistiqué, dont la quantité dépendoit de l'état du métal, & on auroit trouvé moins de 25 livres de sel marin dans le sublimé corrosif.

Si à du sublimé corrosif saturé d'air vital on ajoute du mercure doux, qui est le mercure dissous dans l'acide marin, & uni à infiniment peu d'air déphlogistiqué, l'air vital en surabondance dans le sublimé corrosif se partage; & le tout contient proportionnellement d'autant moins d'air vital, & d'autant plus de mercure, que le mercure doux est en plus grande quantité. D'où il suit que si l'on connoissoit la quantité d'air vital avec laquelle le sublimé corrosif peut s'unir, & la quantité d'air déphlogistiqué, dont le mercure s'empare pour pouvoir se dissoudre dans l'acide marin, que l'on reconnoîtroit par la quantité de mercure contenue dans un quintal de sublimé corrosif, la proportion de mercure doux, & de mercure sublimé.

Il peut quelquefois entrer des matières étrangères qui font varier les proportions.

# LETTRE

*Adreſſée à M. le Baron* DE SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN, *contenant la Deſcription d'un* Electroſcope *adaptable aux* Para-tonnerres.

J'APPRENDS, Monſieur, avec un véritable plaiſir que les *Etats particuliers du Gevaudan* ont délibéré de faire armer d'un *para-tonnerre* le fameux clocher de l'Egliſe Cathédrale de *Mende* (1), & je ne ſuis point du tout ſurpris que ce ſoit vous qui en ayez donné l'idée. Les ſciences, les découvertes, les inventions, même les plus utiles, arrivent fort tard dans nos cantons, où, comme vous le ſavez, une vieille routine eſt preſque toujours préférée à la plus ſage théorie: auſſi je ſuis bien certain qu'il n'a fallu rien moins que vous pour perſuader à vos compatriotes qu'un *para-tonnerre* eſt une bonne choſe.

Permettez-moi, à cette occaſion, de vous décrire une *machine* que j'ai imaginée, & moyennant laquelle un coup de canon annoncera la préſence de la *matière électrique* dans nos *para-tonnerres*, comme un coup de canon annonce l'inſtant de midi dans les nouveaux *méridiens*.

Revêtez *intérieurement* & *extérieurement* d'une feuille d'étain A, *planch. 1re*, & juſqu'à deux pouces de ſon bord un bocal de verre B B de dix-huit pouces de diamètre ſur dix-huit pouces de hauteur; collez ce métal avec beaucoup d'exactitude. Fermez votre bocal avec un bouchon de liège dans le centre duquel vous implanterez un tube de verre C. Elevez verticalement dans ce tube une tringle de fer bronzée D de demi-pouce de groſſeur & de cinq à ſix pieds de longueur. Que l'extrémité inférieure de cette tringle ſoit garnie de quelques fils de laiton qui toucheront avec elle le fond du bocal, & que ſon autre bout ſoit terminé par une pointe aigüe.

(1) Le premier ſeptembre 1784, à 4 heures 14' du matin, après un orage terrible, qui avoit duré plus de 4 heures, ce clocher fut frappé d'un coup de *foudre aſcendante* des plus violens. La flèche pyramidale octogone qui le termine & qui eſt élevée en *contre-haut* d'environ 16 toiſes au-deſſus de la galerie ſupérieure d'une tour quarrée, élevée elle-même en *contre-bas* de 23 toiſes ſur le ſol, fut conſidérablement endommagée: la foudre y fit trois grandes crevaſſes & des lézardes nombreuſes.

Les *Etats particuliers* du pays de *Gevaudan*, aſſemblés à *Mende* le 20 juin 1785, ont unanimement délibéré la *reſtauration* de ce bel édifice gothique, bâti au commencement du ſeizième ſiècle par un Evêque de *Mende*, *François de la Rovere*, neveu du Pape *Jules II.* Ils ont auſſi *délibéré* de le faire *armer* d'un *para-tonnerre*, dont la direction a été confiée au Baron *de Servières*, qui le fera conſtruire ſur les avis & le rapport de l'Académie Royale des Sciences.

Ce bocal ainſi préparé, renfermez-le dans une caiſſe E E, dont le couvercle F ſera traverſé par la tringle & le tube de verre. Coulez ſur ce couvercle une couche de ſoufre de deux ou trois lignes d'épaiſſeur, & diſpoſez-le de manière qu'aucune humidité ne puiſſe pénétrer dans la caiſſe, ni par le tube, ni par aucune autre ouverture. Incruſtez en dedans de la caiſſe une lame de cuivre G G G de deux ou trois pouces de largeur, au moyen de laquelle vous mettrez en communication ſon fond & deux de ſes côtés avec la *ſurface extérieure* du bocal. Ajuſtez au dehors de la caiſſe & aux extrémités de la lame de cuivre d'un côté l'anneau H & de l'autre la conſole I, tous les deux du même métal. Enfin, à trois ou quatre pouces du couvercle, viſſez contre la tringle une boule de cuivre K, d'un pouce environ de diamètre.

Conſtruiſez une ſeconde caiſſe L, mais de beaucoup plus petite, deux des côtés de laquelle ſeront à charnières M, & dont les deux autres ſeront fixés contre ſon fond. Percez dans leur milieu les deux derniers, & mettez dans les trous deux tubes de verre très-épais & fort courts, au travers deſquels vous puiſſiez faire paſſer deux chevilles de cuivre. L'une de ces chevilles ſera terminée par un anneau N; l'autre par une boule O, du même diamètre que celle de la tringle. Que ces chevilles entrent à frottement dans les tubes, & que la petite caiſſe puiſſe être établie ſolidement ſur la grande, & poſée de telle ſorte que la boule de la tringle ſoit à-peu-près à quatre ou cinq lignes de la boule qui termine l'une des deux chevilles, lorſque cette cheville eſt en place dans un des tubes. Que le couvercle de cette boîte la ferme bien; qu'il retienne en ſituation les deux côtés à charnières, & qu'il ſoit enchaîné enfin à l'un des côtés fixe, afin que l'exploſion de la poudre ne le jette pas au loin.

Lorſqu'on voudra faire uſage de cet appareil, on formera une cartouche P, plus ou moins groſſe, dans laquelle on mettra une ſuffiſante quantité de poudre à canon. On couvrira alors la petite caiſſe, & faiſant paſſer les chevilles de cuivre à travers les tubes, on mettra la cartouche dans la boîte entre les deux chevilles, & l'on bourrera la poudre, de manière qu'elle n'occupe qu'un eſpace de 5 à 6 lignes entre les deux bouts des chevilles: enſuite on fermera la petite caiſſe, & on la fixera ſur la grande, de façon, comme je l'ai déjà dit, que la boule O, qui eſt au bout d'une des chevilles, ſoit à la diſtance de 4 ou 5 lignes de la boule K. Faites communiquer par une chaîne Q l'anneau N de la cheville avec l'anneau H de la grande caiſſe, & qu'une autre chaîne R, terminée par une très-petite boule de cuivre, & attachée à la conſole I, ſoit diſpoſée de manière que cette petite boule ſoit fixée à quelques lignes de diſtance d'un *conducteur* quelconque.

Si l'on vouloit faire uſage de cet *appareil*, ſans le mettre auprès d'un *paratonnerre*, il faudroit faire communiquer avec le *réſervoir commun*

la *surface extérieure* du bocal, par une seconde tringle de fer, que l'on implanteroit assez profondément dans la terre.

Vous voyez, d'après la description que je viens de vous faire, que quand un *conducteur* se chargera d'*électricité*, il s'en accumulera aussi une forte dose à la *surface intérieure* du bocal, & qu'il y aura conséquemment des *étincelles* qui paroîtront de tems en tems dans la solution de continuité, qui se trouve entre les deux boules. Alors, si l'appareil est bien établi, si la poudre qu'on aura employée est bien sèche, elle s'enflammera; la cartouche éclatera avec un bruit proportionné à sa charge; & une *détonnation*, plus ou moins forte, annoncera la présence de la *matière électrique* dans le *para-tonnerre*.

On pourroit encore tirer parti de la chûte des côtés à charnières de la petite caisse, si on les arrangeoit de manière qu'en tombant ils lâchassent la détente d'un réveil, d'un carillon à cylindre, &c. &c. &c.

Cette machine, toute simple qu'elle est, pourroit contribuer, peut-être, à faire multiplier les *conducteurs*. Tel qui ne voudroit point écouter une démonstration solide & bien raisonnée, se laissera souvent éblouir par les *feux arabesques* & *chinois*. Au reste, les *étincelles électriques* qui se feront appercevoir dans la *solution* de continuité seront, en tems d'orage, un brillant spectacle pour les ignorans, & un assez bon *électroscope* pour le Physicien qui voudroit faire des *observations météorologiques*.

---

# DESCRIPTION

## DE DEUX PLANTES DE LA FAMILLE DES CHAMPIGNONS;

*Par M.* REYNIER.

### *L'AGARIC DES DUNES. Planch. II, fig. I.*

J'AI donné ce nom à une espèce inconnue d'agaric, qui croît fréquemment dans les dunes & les landes les plus stériles des Provinces-unies. Ses caractères particuliers le rendent très-reconnoissable. Son pétiole, plus court que le diamètre du parasol, a toujours une courbure très-marquée, en sorte que le lieu où il tient à la terre, forme un angle presque droit avec son point d'insertion. Souvent il manque, alors le parasol forme une demi-circonférence, qui adhère au sol par le centre. Si le parasol est entier, & soutenu par un pétiole, il a toujours un endroit divisé jusqu'au centre & plus étroit. Ce pétiole est extrêmement épais, non-seulement comparé à sa longueur, mais aussi relativement au parasol: son intérieur est vide, & ses parois

sèches, mais friables, & point filamenteuses comme celles de presque tous les agarics. Il se déchire aussi facilement en travers qu'en longueur. Toute la plante est blanche, un peu transparente, d'une consistance plus tendre que le pétiole, & ressemble tant par sa couleur, que par son peu d'opacité, aux ouvrages en cire. Le parasol varie depuis deux lignes jusques à un pouce de diamètre; dans sa jeunesse il forme un gobelet presque fermé; mais en augmentant de volume, il s'ouvre sans perdre néanmoins cette grande concavité qui le distingue, sa forme n'est jamais régulière; le pétiole s'insère toujours à côté du centre, & toujours du côté divisé; les autres parties de la circonférence sont ou régulières ou ondées, sans suivre de règle fixe. Lorsque le pétiole manque, il est remplacé par un bourrelet qui soutient le parasol; vraisemblablement c'est le pétiole dont le peu de longueur naturelle a été gêné par des causes extérieures. Les lames sont infiniment étroites, serrées & séparées par des demi-lames; elles sont blanches & fort minces. Le pétiole n'étant pas distinct du parasol, mais le formant par un épanouissement de sa substance, les lames lui sont adhérentes, & continuent un certain temps sur sa surface avant de cesser entièrement (1). Le peu de longueur & l'épaisseur du pétiole, l'irrégularité de sa position qui rend cette plante intermédiaire entre les agarics sessiles & ceux à tige, empêche de trouver des espèces à qui on puisse la comparer. Cet agaric diffère essentiellement des agarics sessiles 2337 & 2338 de Haller, tant par sa position, ceux de cette hauteur croissant sur le bois sec, que par la nature de leur substance, & par plusieurs différences de forme. Son amanita 2337 est convexe, est réellement sessile, quoique avec l'apparence d'un pétiole: celui-ci est creusé en gobelet, & presque toujours soutenu par un pétiole. L'amanita 2338 peut encore moins lui être comparé (2).

On trouve l'agaric des dunes dans les landes, dans les bruyères les plus stériles, & sur les dunes des Provinces-unies. Il est très-commun, mais il abonde sur-tout dans les ornières qui y sont tracées.

*Le Pési orangé.* (*Pl. II, fig. 2.*)

Ce pési n'est pas seulement séparé des autres espèces par sa couleur, mais aussi par son air qui est caractéristique. Sa manière de croître lui est particulière & differe de celle qu'ont les pésis, nommés

(1) On peut le comparer pour caractère au champignon, *Pl. XIV, fig.* 1, 2, 3, de Vaillant Bot. Paris; mais non pas pour son air qui est absolument différent.

(2) Ces deux champignons sont les mêmes qu'Adanson, fam. des Pl. tom. 2, pag. 11, nomme *gelona*, & les mêmes que Micheli décrit, page 123 de son *Methodus fungorum*. J'observerai que le genre des *gelona* est absolument arbitraire, & qu'il dépend de caractères très-variables.

vulgairement

vulgairement *Oreille de Judas* (1). Ces derniers, excepté l'espèce décrite par Haller n°. 2221 de son histoire des plantes suisses, sont solitaires, ou rarement grouppés deux ou trois ensemble. Si le péfi pourpre (2221 de Haller) se grouppe davantage, c'est par aggrégation & sans racine commune. Le péfi orangé naissant ressemble à une de ces extravasions gommeuses si communes sur les pruniers; il est alors mucilagineux, sans consistance, & absolument informe. Il prend un peu de consistance en grandissant, sans néanmoins perdre son élasticité qui imite celle de la gelée. Sa surface se ride & se couvre de plis plus ou moins profonds dont les sinuosités sont très-irrégulières: pour la forme on ne peut mieux comparer cette partie de la plante, qu'au nostoch jaune ressemblant au mésentère de Vaillant (2), excepté que le volume du péfi n'en approche jamais. Sa couleur est orangé, mais d'une teinte extrêmement foncée, & tirant sur le rouge. C'est de ce corps que sortent les parties de la plante qui la rapprochent des péfis: ce sont des lames recourbées & prenant diverses formes; tantôt c'est une coupe ou un entonnoir, tantôt une oreille, plus ou moins convexe ou concave, régulière ou irrégulière: elles ne varient pas seulement dans les différens individus, mais aussi sur le même grouppe. Cette partie de la plante est mince; elle ressemble aux autres péfis gélatineux, par sa consistance & sa forme; mais elle en diffère par sa couleur orangée plus pâle que celle des racines, & par sa surface qui n'est pas veloutée, mais lisse & sans reflets. Quoique la grandeur de ce genre de plante soit très-variable, on peut cependant remarquer que ce péfi est plus petit que les autres.

On trouve le péfi orangé sur les branches mortes & humides des arbres. Il est assez rare. Les arbres où je l'ai observé chaque fois étoient des chênes; j'ignore s'il croît sur d'autres espèces.

---

(1) On peut classer le péfi orangé parmi les péfis gélatineux de Haller; mais il differe de toutes les espèces décrites par cet Auteur, même de celle n°. 2221, à qui il ressemble le plus. Malgré mes recherches je n'ai pu le découvrir dans aucun ouvrage de Botanique.

(2) Nostoch, *luteum mesenteriforme* Vaillant Bot. *Parisiense*, *Pl. XIV*, *fig.* 4.

# EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

## *Sur l'Ether acéteux, & sur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels essentiels acides :*

Lu à l'Académie Royale des Sciences en Novembre 1785 ;

*Par M.* PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin.*

HIERNE est le premier qui a observé qu'on obtenoit un sel du résidu de l'acide nitreux, traité avec l'esprit de vin. M. Rouelle a aussi enseigné que de ce résidu on retiroit du vinaigre, acide particulier qu'on n'avoit produit avant lui, que par la fermentation des corps muqueux sucrés : des Chimistes modernes ont reconnu que les cristaux d'Hierne étoient un acide particulier analogue à celui du sucre : j'ai cherché en vain à retirer de l'esprit de vin décomposé par l'acide vitriolique, un sel acide, peut-être est-ce la quantité d'acide vitriolique qui reste toujours après l'opération, qui empêche de l'y demontrer. M. *Scheele* dit cependant, qu'il se produit du vinaigre qui passe dans la distillation avec l'acide sulfreux : on n'est pas plus heureux en décomposant l'acide marin, parce que ce dernier acide, sur-tout lorsqu'il est surchargé d'air déphlogistiqué, réagit sur l'esprit de vin, de la même manière que l'acide vitriolique ; c'est-à-dire, qu'il en change une portion en une substance noire, dont il est difficile de déterminer la nature. J'ai été curieux d'examiner le résidu de l'éther acéteux, & pour cet effet, j'ai distillé plusieurs fois de l'esprit de vin sur du vinaigre radical ; ce qui m'a fourni l'occasion de confirmer l'observation de M. d'Arcet, en obtenant à chaque distillation de nouvel éther acéteux : le vinaigre radical se trouvoit ensuite très-coloré ; l'ayant mis dans des capsules de verre à une évaporation insensible, j'ai obtenu un sel qui présentoit diverses modifications dans sa cristallisation. La figure la plus constante m'a paru un cube alongé & applati, qui quelquefois grossissoit par l'application de lames de même forme. Ces mêmes cristaux étoient quelquefois terminés par deux troncatures, ce qui leur donne la forme de lames rhomboïdales : d'autres fois, le cristal étant parfait, on distinguoit un prisme quadrangulaire terminé par une pyramide tétraëdre : j'ai aussi obtenu ce même sel en cubes alongés, qui vus à leurs extrémités, paroissoient formés par des lames tronquées à sens opposés, de manière à faire appercevoir divers angles rentrans.

Ce sel mis sur la langue, y imprimoit d'abord une saveur acide, à laquelle succédoit un goût d'une nature tout-à-fait particulière. Il est très-soluble, & sa dissolution n'altère point le sirop de violettes, mais elle rougit sur le champ la teinture du tournesol.

Un cristal de ce sel mis sur un charbon allumé, a commencé par se boursoufler; il a brûlé ensuite, comme les sels essentiels des végétaux, & la matière charbonneuse qu'il a donnée étoit très-spongieuse, légère & en grande quantité: je ne puis mieux la comparer qu'au charbon que fournit l'huile empireumatique de gayac enflammée par l'acide nitreux.

Ce sel se combine avec les alkalis fixes caustiques sans effervescence, & le nouveau sel qui résulte de cette combinaison, se présente en cristaux alongés: le même sel avec l'alkali fixe aéré, fait effervescence, & le produit est absolument semblable au sel obtenu avec l'alkali caustique; j'observerai aussi que ce nouveau sel est très-soluble.

Ayant combiné ce même sel acide avec les alkalis volatils, j'ai vu que l'effervescence avoit lieu avec l'akali volatil aéré; & le nouveau sel amoniacal produit est très-soluble, & cristallise en aiguilles.

Ce sel acide ne précipite point l'eau de chaux, il se combine avec la terre qui y est tenue en dissolution; & la combinaison a lieu avec effervescence, lorsqu'on traite ce sel acide avec de la craie: je n'ai pu obtenir le produit de leur union qu'en houpes soyeuses, qui m'ont paru s'effleurir.

Je n'ai pas poussé plus loin l'examen de ce nouvel acide; néanmoins les expériences que je viens d'indiquer, m'ont paru suffisantes pour fixer l'attention des Chimistes: on doit voir que ce sel qui manifestement est de nature acide, ne peut être assimilé aux acides du sucre, ou de tartre; il n'a non plus aucune analogie avec les autres acides connus: ses propriétés d'ailleurs indiquent assez qu'il est formé par des principes analogues à ceux qui dans la végétation produisent les acides végétaux; & comme il paroît que ce sel acide a été formé de toutes pièces, par des principes fournis par l'esprit de vin, & par ceux du vinaigre radical, cette observation doit nous donner quelques lumières sur la production des acides végétaux.

On pourroit peut-être soupçonner que ce sel acide étoit contenu dans le vinaigre radical, & qu'il n'étoit point le produit d'une nouvelle combinaison: ce qui m'a engagé à soumettre à une évaporation insensible dans des vaisseaux ouverts deux onces de vinaigre radical: le résidu que j'ai obtenu étoit en si petite quantité, que je ne puis l'évaluer qu'à environ demi-grain.

Le phénomène que nous a fourni le vinaigre radical traité avec l'esprit-de-vin, comparé à celui qui arrive en traitant l'esprit-de-vin avec l'acide nitreux, auroit été pour l'illustre Rouelle, un nouveau motif pour admettre un grand rapport entre le vinaigre & l'acide nitreux:

ce chimiſte admettoit la même analogie relativement à l'acide du benjoin, & autres ſels acides que nous retirons des plantes de la famille des lauriers; & cela, d'après la manière dont ces divers acides réagiſſent ſur les huiles. M. Rouelle avoit d'ailleurs obſervé que de la décompoſition de l'acide nitreux, il obtenoit du vinaigre, il ne lui reſtoit plus qu'à changer le vinaigre en acide nitreux : les contemporains de M. Rouelle pouvoient bien regarder cette aſſertion, comme abſolument hypothétique; mais aujourd'hui nous voyons que nos connoiſſances ne nous éloignent point de pareilles données, puiſque les expériences nouvelles viennent de nous apprendre que l'acide nitreux étoit le réſultat de la combinaiſon intime des airs phlogiſtiqué & déphlogiſtiqué; & que le vinaigre a auſſi pour principe l'air déphogiſtiqué uni à une autre ſubſtance de nature inflammable.

L'académie doit bien voir que les obſervations que je lui préſente, ſont le réſultat des différens eſſais que j'ai dû faire ſur la combinaiſon directe de l'eſprit-de-vin & du vinaigre radical, qui nous donne l'éther acéteux, que M. le comte de Lauraguais a le premier décrit en 1759. Et comme j'ai eu occaſion de ſuivre exactement ce procédé, je vais répondre aux doutes que des habiles Chimiſtes, tels que *Schéele*, *Bergman*, *Pærner* & autres, ont élevés ſur cette production : voici ce qu'en dit *Schéele* (1) : « Pour me procurer une ſuffiſante quantité d'acide acéteux concentré, je le tirai de ce qu'on appelle criſtaux de verdet, que je diſtillai » une ſeconde fois pour le rectifier. Mon projet étoit de préparer & » d'examiner l'éther acéteux découvert par M. le comte de Laura- » guais; mais toutes mes tentatives furent inutiles; il ne me fut pas » poſſible d'en obtenir la moindre partie : il en fut de même avec » le vinaigre retiré de la terre foliée. Il eſt aſſez ſingulier que la » plupart des Chimiſtes les plus modernes aient admis cette décou- » verte comme réelle. Je fis part à M. le chevalier Bergman du peu » de ſuccès de mes expériences à ce ſujet & il me fit réponſe, que » M. Pærner étoit le ſeul qui ne crût pas à l'éther de M. le comte » de Lauraguais, & qu'il aſſuroit poſitivement qu'on n'en obtenoit » point par ſon procédé Quoique cela ſoit très-certain, j'ai néanmoins » trouvé le moyen de compoſer un ſemblable éther; il ne faut qu'ajou- » ter un peu de quelqu'acide minéral, & procéder enſuite à la diſtil- » lation ».

Je ſuis au contraire d'un avis abſolument oppoſé à celui de *Schéele*, & je ne crois point que les acides étrangers qu'il conſeille d'ajouter au mêlange ſoient néceſſaires pour la production de l'éther acéteux; ſi Schéele eut examiné l'éther qu'on obtient par leur mêlange, il auroit vu qu'ils

(1) Mémoires de Chimie de M. C. W. Schéele, traduits du ſuédois & de l'allemand, ſeconde partie, page 115.

n'y entroient pour rien. Les ouvrages de Chimie qui ont traité de l'éther acéteux n'ayant pas décrit exactement l'opération, je vais la suivre dans toutes ſes circonſtances.

J'ai mêlé une livre de bon eſprit-de-vin à une livre de vinaigre radical : il n'y a point eu du tout de chaleur. J'ai procédé auſſi-tôt à la diſtillation, & j'ai retiré environ dix-huit onces de liqueur qui avoit une odeur éthérée. J'ai ſaturé l'excès d'acide avec de l'alkali, mais comme il ne ſe fit point de ſéparation d'éther, je mis le tout dans une cornue de verre, avec un appareil propre à cette rectification : les premières portions de liqueur que j'obtins, avoient une odeur très-éthérée, mais elles ſe ſont mêlées à l'eau, ſans qu'il y eût ſéparation d'éther.

Je fis alors un nouveau mêlange de douze onces d'eſprit-de-vin, & de douze onces de vinaigre radical ; j'eus occaſion d'obſerver de nouveau qu'il n'y avoit point de chaleur lors du mêlange. Je me ſervis pour cette diſtillation d'une cornue tubulée, à laquelle j'avois adapté un ballon à trois becs, dont l'un recevoit le col de la cornue ; celui qui lui étoit oppoſé, avoit un tube qui me permettoit d'y adapter l'appareil pneumato-chimique ; & le troiſième bec, pratiqué à la partie inférieure du ballon étoit reçu dans une bouteille aſſez grande pour contenir le produit, & je l'avois diſpoſée de manière que je puſſe la retirer ſans déranger l'appareil : ayant procédé à la diſtillation, j'ai retiré environ douze onces de produit que j'ai recohobé ſur le réſidu : j'ai procédé à une nouvelle diſtillation, & ayant recohobé le produit une troiſième fois, j'a recommencé la diſtillation, toujours au degré de l'ébullition, juſqu'à ce que j'ai eu douze onces de liqueur. Elle avoit alors une odeur très-éthérée : je dois auſſi obſerver qu'il ne m'a pas été poſſible de faire uſage de l'appareil pneumato-chimique, parce que je voyois toujours le moment où l'abſorption alloit avoir lieu ; ce qui me fit prendre le parti de tenir au bec du tube une petite bouteille pleine d'eau de chaux, que j'avois la précaution de retirer promptement lorſque je voyois l'aſcenſion de l'eau dans le tube ; l'eau de chaux dans ces trois diſtillations n'a pas changé de couleur, preuve qu'il n'y a pas eu du tout d'air fixe de produit, & j'ai eu au contraire occaſion d'obſerver qu'il s'abſorboit beaucoup d'air dans cette opération.

Ayant enſuite ſaturé avec de l'alkali du tartre, l'acide qui ſe manifeſtoit au goût & à l'odorat dans la liqueur éthérée, j'ai procédé à la diſtillation en fracturant les produits, & j'ai eu environ ſix onces d'éther acéteux bien pur ; le ſecond produit, du poids de quatre onces, contenoit encore de l'éther ; mais celui ci n'étoit pas auſſi agréable que le premier.

Si l'on fait uſage de chaux, pour rectifier l'éther acéteux, le produit ſera moins conſidérable, parce que la chaux décompoſe une portion d'éther.

Pour m'assurer de l'immiscibilité de l'éther acéteux avec l'eau, j'ai choisi un tube de verre, qui avoit trois à quatre lignes d'ouverture, & avec une petite mesure j'ai déterminé ce qu'il pouvoit contenir, en séparant chaque mesure par une petite bande de papier ; & comme il contenoit seize mesures, j'y en ai introduit sept d'eau & sept d'éther acéteux ; j'ai laissé les deux autres vides, afin de pouvoir agiter les deux liqueurs & les mêlanger autant qu'il me seroit possible : l'éther qui a surnagé la liqueur n'occupoit plus que quatre mesures, tandis que l'eau en occupoit dix ; j'ai jugé par-là, que sept mesures d'eau peuvent en dissoudre trois d'éther acéteux ; voilà déjà plusieurs mois que j'ai fait ce mêlange, & je n'ai point vu d'autre absorption que celle que j'ai indiquée.

Il résulte de ces observations qu'on peut faire de l'éther acéteux avec le vinaigre radical, sans le secours des autres acides, & que pour y réussir, il ne faut que recohober trois fois le produit sur le résidu, puisqu'un mêlange d'une livre d'esprit-de-vin & d'une livre de vinaigre radical, n'ont donné qu'une liqueur éthérée; ce n'est pas qu'elle ne contint déjà de l'éther, mais comme l'esprit-de-vin y est en excès, il nuit à la séparation de l'éther, & dans les recohobations cet esprit-de-vin se changeant en éther, bien loin de nuire alors à sa séparation, il en augmente la quantité.

On peut encore faire de l'éther acéteux, en distillant un mêlange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin sur des cristaux de verdet, ou sur du sel de saturne ; mais comme on emploie l'acide vitriolique, Schéele auroit pu croire que ce dernier acide entre aussi dans la production de l'éther acéteux.

Il me reste à considérer la nature des éthers : Rouelle l'aîné disoit un jour à M. d'Arcet, qu'il avoit de la peine à croire à la théorie reçue, & qu'il donnoit lui-même de l'éther, & que pour procéder aux expériences qui lui paroissoient nécessaires pour en constater la vraie éthiologie, il lui falloit des vaisseaux qu'il ne pouvoit faire exécuter qu'en allant lui-même à une verrerie. Schéele paroît disposé à croire qu'il y a en jeu une matière capable d'attirer le phlogistique de l'esprit-de-vin, & que la séparation de l'éther d'avec l'eau, s'opère de la même manière que le soufre se sépare du gaz hépatique. Les expériences que j'ai déjà tentées, me laissent entrevoir une explication plus satisfaisante ; j'en ai déjà fait part à M. d'Arcet, mais avant de les soumettre au jugement de l'Académie, je tâcherai de les rendre plus concluantes ; j'ai déjà constaté l'absorption de l'air pur, dans la formation des différens éthers, sans production d'air fixe ; je puis même décomposer l'esprit-de-vin par le secours d'un acide, sans produire de l'éther ; & pour ne rien avancer qui fût regardé comme des conjectures, j'ai cru devoir entreprendre une suite d'expériences dans

les vues de m'assurer de la nature des éthers, en déterminant la manière dont les divers acides réagissent sur l'esprit-de-vin, pour nous donner un produit aussi particulier (1).

---

# MÉMOIRE

## *Sur différentes espèces de Mines qui se trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné;*

*Par M.* SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *Inspecteur Honoraire des Mines de France.*

LE minéral que les Minéralogistes nomment communément mine d'argent merde d'oie, est une mine de cobalt terreuse, tenant argent. Elle est ordinairement composée de mine de cobalt noire, de fleurs lilas de ce demi-métal, de chaux verte de kupfernickel, d'argent natif, & quelquefois il s'y trouve de la terre argileuse & de l'ocre martiale. Les parties noires sont souvent combinées avec de l'arsenic, & un peu de soufre; sans que ces substances les privent de ce coup-d'œil terreux, & sans qu'elles leur communiquent ce brillant qui est propre aux substances métalliques, lorsqu'elles en sont minéralisées. Tantôt ce sont les parties noires qui dominent dans cette mine, tantôt ce sont les vertes; les fleurs de cobalt n'y sont ordinairement qu'en petite quantité.

Telles sont au moins la plupart des espèces de mine d'argent merde d'oie qui se rencontrent dans les filons des Chalanches.

Le hasard m'ayant fait tomber entre les mains des échantillons d'une pareille mine, je crus y appercevoir des parties rouge-brunâtres que je soupçonnois être du cinabre, ce qui m'engagea à examiner de plus près & avec plus d'attention cette mine.

Je choisis à cet effet un échantillon extrait dans le puits de la traverse du jour depuis environ neuf mois. Il étoit solide, tenace sous le marteau, en conséquence difficile à réduire en poudre assez fine pour pouvoir passer par le tamis de soie. Il consistoit en mine noire entremêlée d'un peu de chaux verte de kupfernickel & des parcelles de fleurs de cobalt. Le tout

---

(1) Tous les acides n'ont pas la propriété de produire des éthers, par leur mélange avec l'esprit-de-vin; les acides du phosphore, du benjoin, de l'arsenic, ne m'ont jamais donné de l'éther, quoique je les aie traités à des doses considérables avec l'esprit-de-vin.

étoit traverſé de beaucoup d'argent natif, cependant il n'y avoit aucune trace de cinabre.

Il eſt difficile de déterminer avec exactitude la richeſſe en argent de pareilles mines, attendu que le métal natif ne pouvant être broyé ni tamiſé, ne peut conſéquemment être mêlé également avec la matière qui a paſſé par le tamis. Ce métal natif ne peut non plus entrer en compte tel qu'il eſt à cauſe des parties hétérogènes qui lui ſont adhérentes. Ce n'eſt qu'avec beaucoup de ſoin & d'attention, aidés du calcul, qu'on vient à bout de déterminer au juſte la richeſſe d'un échantillon, je dis d'un échantillon, car tous ceux d'une même eſpèce de mine, ont pour l'ordinaire une richeſſe différente.

Celui dont il s'agit & qui a été analyſé, contenoit par quintal dans ſa totalité 57 marcs 1 once 8 deniers d'argent, & la pouſſière paſſée au tamis en contenoit 25 marcs 4 onces.

Ayant mis 100 liv. poids fictif de cette dernière dans un têt ſous la mouffle, il s'en eſt volatiliſé 21 liv. en peu de tems, avec odeur arſenicale. Le réſidu étoit de couleur griſe-jaunâtre. L'ayant mêlé à différentes repriſes avec de la pouſſière de charbon, & l'ayant grillé pendant ſix heures, il s'en eſt dégagé beaucoup de vapeurs arſenicales. La perte totale dans cette opération a été de 41 liv. par 100.

Le réſidu de cette dernière opération étoit de couleur griſe jaunâtre. Il contenoit des parcelles de fer que le barreau aimanté déceloit, & ayant été ſublimé avec du ſel ammoniac, ce dernier étoit coloré en jaune, & noirciſſoit la teinture de noix de galles. La quantité de fer ne ſurpaſſoit pas celle de 3 à 4 livres par quintal.

Ce qui étoit reſté au fond du matras, étoit du cobalt & de l'argent. J'ai fondu ce réſidu avec vingt-quatre fois ſon poids de verre blanc, & j'ai obtenu une ſcorie d'un bleu clair aſſez agréable, malgré cette grande quantité de flux vitreux.

Au fond du creuſet & dans cette ſcorie bleue j'ai trouvé des globules d'argent, & un peu de régule de cobalt auſſi blanc à ſa ſurface & dans ſa caſſure, que l'argent même.

Il ſuit de-là que 100 liv. de cette mine, dont l'argent natif a été ſéparé par le tamis, contiennent 12 liv. 12 onces d'argent, environ 3 liv. 8 onc. de fer, & 43 liv. de cobalt.

Il reſte maintenant à examiner en quoi conſiſtent les 41 liv. volatiliſées par le feu.

J'ai mis 6 onces ou 3456 grains de cette même mine mêlée avec demi-once ou 288 grains de limaille de fer, dans une cornue de verre enduite de terre glaiſe; l'ayant placée dans le fourneau, j'y ai adapté un récipient. Après avoir lutté les jointures, j'ai donné du feu: auſſi-tôt que la cornue a ſenti la chaleur, des vapeurs aqueuſes ſe ſont montrées, & ont en ſe condenſant, coulé le long des parois au fond du récipient. Ayant

augmenté

augmenté le feu, il a passé du phlegme entremêlé de petits globules de mercure qui avoient de la peine à se réunir, à cause de l'arsenic blanc qui commençoit à se sublimer en même-tems; cet arsenic salissant les surfaces de ces globules les empêchoit de former une seule masse.

A mesure que la chaleur devint plus forte, l'arsenic se sublimoit abondamment en vapeurs blanches remplissant tout l'intérieur du récipient en forme de brouillard. Ces vapeurs se condensèrent peu-à-peu & s'attachèrent aux parois. Le phlegme qui avoit passé au commencement de l'opération fut aussi couvert d'une pellicule d'arsenic blanc qui le surnageoit.

Après avoir ouvert les vaisseaux, j'ai trouvé dans le col de la cornue beaucoup d'arsenic, dont une très-petite partie étoit jaunâtre, le reste étoit parfaitement blanc, partie cristallisée, partie en poussière.

Les cristaux de cet arsenic étoient ou des octaèdres isolés, plus ou moins parfaits, ou implantés les uns sur les autres.

Une forte partie n'étoit que des ébauches de cette forme, ne présentant que les arrêtes & les angles solides des octaèdres, tandis que les faces étoient creuses ou en trémie.

Il restoit confondu dans l'arsenic en poussière un peu de mercure, qu'on ne pouvoit séparer des autres globules qui s'étoient arrêtés à l'orifice de la cornue. Ce mercure étoit indiqué par la couleur blanche de l'or frotté avec cette poudre d'arsenic. Je ne pouvois donc pas déterminer avec précision la quantité de mercure contenue dans cette mine, par celui qui avoit passé dans le récipient. Il falloit employer un autre moyen; & pour arriver à mon but, je mis dans un matras tout l'arsenic qui s'étoit sublimé, auquel j'ajoutai l'eau suffisante pour le dissoudre. Je plaçai ce matras au bain de sable, & fis bouillir l'eau jusqu'à ce qu'elle eût entièrement dissous l'arsenic.

Je décantai cette dissolution, & au fond du matras je trouvai un peu de mercure avec des parcelles de régule d'arsenic, qui s'étoient formées dans la distillation.

Ayant réuni tout le mercure que les 3456 grains de mine avoient rendu, il pesoit 164 grains, ce qui donne par quintal environ 4 livres 12 onces.

Le phlegme qui étoit dans le récipient pesoit 528 grains, conséquemment le quintal en rend à-peu-près 15 liv. 4 onces.

En ouvrant les vaisseaux je sentis une odeur suffocante de soufre brûlé, qui rempliſſoit tout le laboratoire; c'étoit du gaz acide sulfureux volatil qui s'étoit formé pendant la distillation. La liqueur ou le phlegme qui étoit dans le récipient en étoit si fortement imprégné, qu'indépendamment de l'odeur suffocante qu'il répandoit,

1°. Il dissolvoit l'alkali fixe avec effervescence, & attaquoit même, quoique foiblement, le spath calcaire;

2°. Il avoit un goût acide sur la langue;

3°. Il coloroit le papier bleu en rouge ;

4°. Il précipitoit le nitre mercuriel en noir ;

5°. Il rendoit sur le champ laiteuse la dissolution de l'argent dans l'acide nitreux, laquelle ayant passé du lilas au violet, devint enfin noire ;

6°. Il troubloit l'eau de chaux & y formoit un précipité blanc que les acides nitreux & marin dissolvoient. Ce qui prouve qu'outre le gaz de l'acide sulfureux, il s'est aussi dégagé de cette mine, où il s'est formé dans l'opération, un peu d'acide méphitique ou air fixe.

L'appareil m'a manqué pour recueillir cet air de l'acide sulfureux & pour l'évaluer.

Il suit de ces expériences, d'après l'échantillon qui a été analysé, que 100 liv. de cette mine contiennent,

| | | |
|---|---|---|
| Argent | 12 liv. | 12 onces. |
| Fer | 3 | 8 |
| Cobalt | 43 | 0 |
| Mercure | 4 | 12 |
| Phlegme mêlé d'air de l'acide sulfureux | 15 | 4 |
| Arsenic très-peu sulfureux | 20 | 12 |
| | 100 | 0 |

J'ai répété ces expériences sur différens échantillons de la même espèce de mine, & j'ai eu constamment les mêmes résultats quant au général, mais ils varioient dans la proportion. Dans l'analyse d'un pareil morceau, le sublimé arsenical étoit de la plus grande blancheur, sans le moindre indice de soufre ; malgré cela le gaz acide sulfureux volatil s'étoit formé pendant l'opération comme dans l'analyse des autres échantillons, où la couleur de l'arsenic indiquoit un peu de soufre. Il est vrai que j'avois ajouté à cet échantillon une portion plus forte de limaille de fer qu'aux autres, & il se peut que ce fer ait entièrement absorbé la partie de soufre qui n'a pas été décomposée.

C'est de l'eau simple qui passe dans le récipient dès le commencement de la distillation. L'odorat ni le goût n'en sont affectés, & les réactifs ordinaires pour examiner les eaux, comme le nitre mercuriel, la dissolution d'argent, &c. n'y produisent aucun effet ; mais pour peu que l'opération soit avancée, le mercure commence à se montrer, il se dégage de l'arsenic, & le gaz sulfureux volatil se développe & se mêle fortement avec le phlegme. Ce n'est que lorsque ce dernier a passé & quand on augmente le feu, que la majeure partie de l'arsenic se sublime, & que la plus grande quantité d'air de l'acide du soufre se forme. Quelque forte que soit la chaleur, il est impossible de faire sublimer dans cette opération, tout l'arsenic contenu dans la mine ; si l'on n'y ajoute pas des

matières inflammables, elle en retient toujours une quantité notable qui peut aller de 8 à 12 livres par quintal.

Une partie de soufre se combine dans l'opération avec la limaille de fer, une autre se décompose; dans cette décomposition le phlogistique & l'acide du soufre deviennent libres, & forment ensemble le gaz sulfureux volatil. Le phlogistique de l'arsenic peut aussi beaucoup contribuer à la formation de ce fluide aérien.

Je ne crains point de m'écarter de la vérité, en pensant que dans *la mine d'argent merde d'oie* des Chalanches, le mercure se trouve combiné avec le soufre & y est à l'état d'éthiops minéral. Ce qui augmente ma certitude en cela, c'est qu'on ne trouve ordinairement dans cette mine, qui cependant prend du mercure, aucune marque rouge de cinabre.

On rencontre une autre espèce de mine d'argent aux Chalanches qui n'est pas moins intéressante que la précédente: elle est communément terreuse, ayant cependant assez de consistance pour pouvoir être conservée en échantillons sans se briser. Elle est noire & ordinairement entremêlée d'une matière terreuse blanche tirant sur le verd jaunâtre. C'est une vraie chaux d'arsenic combinée avec le fer. Lorsque les échantillons sortent du filon, cette dernière substance est molle comme du beurre; en se séchant elle contracte beaucoup de gerçures. On découvre dans cette mine, quoique rarement, des parties d'un rouge brun. J'ai trouvé dans quelques morceaux des rognons de mine d'argent rouge, & je crois y avoir aussi apperçu des indices d'orpiment. Tantôt on y remarque de l'argent natif, tantôt il n'y en a aucune trace. Les parties noires ont quelquefois un coup-d'œil vitreux & luisant semblable à des scories, ce qui pourroit les faire prendre au premier aspect pour une mine de cobalt noire vitreuse, mais l'expérience suivante fera voir que ce n'en est point.

J'en ai soumis à l'analyse un échantillon dans lequel je n'appercevois point d'argent natif, & qui avoit un peu moins de solidité que la plupart des autres morceaux. Il étoit sans gangue pierreuse.

L'ayant fait piler & tamiser, & ayant mêlé le tout bien exactement, l'essai que j'en ai fait m'a donné 23 marcs 6 onces d'argent par quintal.

Cent livres de cette mine ont perdu dans la calcination sous la mouffle avec de la poussière de charbon 43 liv. & demie, exhalant des vapeurs arsenicales. Le reste étoit attirable au barreau aimanté. Etant parvenu à en enlever le fer par la sublimation répétée avec du sel ammoniac, le résidu étoit du cobalt, il pesoit environ 5 liv. & ayant été fondu avec du flux vitreux, il donnoit une assez belle couleur bleue au verre.

J'ai mis 6 onces de cette mine mêlée avec une once de limaille de fer dans une cornue, & en opérant comme j'avois fait précédemment

avec la mine d'argent merde d'oie, j'ai obtenu un ſublimé conſidérable d'arſenic, coloré tant ſoit peu en jaune, des criſtaux octaèdres d'arſenic blanc, du phlegme mêlé d'air de l'acide ſulfureux qui répandoit pareillement une odeur ſuffocante, & du mercure.

Ayant ramaſſé avec ſoin tous les produits, & après les avoir peſés, j'ai trouvé que le quintal de mine pareille à mon échantillon, contenoit,

| | | |
|---|---|---|
| Argent | 11 liv. | 14 onces. |
| Fer | 39 | 10 |
| Cobalt | 5 | 0 |
| Mercure | 5 | 9 |
| Phlegme ou de l'eau mêlée de gaz de l'acide ſulfureux | 12 | 8 |
| Arſenic un peu ſulfureux | 25 | 7 |
| | 100 | 0 |

L'on peut donc convenablement déſigner ce minéral par la deſcription de mine d'argent terreuſe & arſenicale, tenant fer, cobalt & mercure.

Les filons actuellement en exploitation dans la montagne des Chalanches, ne ſont pas les ſeuls qui aient rendu des matières tenant mercure, je puis aſſurer que de tout tems & depuis la découverte de la mine des Chalanches, il y a toujours eu des filons qui ont rendu des minéraux argentifères & cobaltiques tenant mercure. J'ai fait des expériences ſur des morceaux extraits anciennement & au commencement de cette exploitation, où j'ai trouvé la preuve de ce que j'avance. Afin de conſtater ce fait, j'invite ceux qui poſsèdent de ces anciens échantillons de les examiner, & de faire des expériences ſur des fragmens, s'ils ne veulent pas ſacrifier des morceaux entiers.

Les deux eſpèces de mine dont j'ai parlé dans ce Mémoire, ne ſont pas les ſeules qui donnent du mercure. La plupart des mines de cobalt terreuſes, principalement celles qui ſont noires, ſolides ou friables, en contiennent, ainſi que la mine de cobalt vitreuſe. Je viens même d'en obtenir environ 20 liv. ſur 100 liv. de matière noire contenant 117 marcs d'argent, & qui après avoir été grillée, donne une belle couleur bleue au verre blanc, étant fondu enſemble.

Le mercure dans ces minérais ſe montre rarement combiné avec le ſoufre ſous la forme rouge de cinabre, il y en a cependant quelquefois. En 1778 je trouvai déjà un morceau de ſpath calcaire pénétré d'argent accompagné de cinabre. Depuis lors j'en ai ſouvent trouvé de petits rognons, ſoit dans les différens minéraux d'argent & de cobalt, ſoit dans les gangues ſtériles & roches latérales du voiſinage des filons des

Chalanches. Il n'y a pas même long-tems qu'un de ces filons m'a donné un morceau de blende jaunâtre entre-mêlée de cinabre, le reste de l'échantillon étoit du spath calcaire, de la mine & fleurs de cobalt, de la galène, & de l'asbeste.

*Fait à Allemont, ce 17 Décembre 1785.*

---

# LETTRE

## DE M. LE COMTE DE RAZOUMOWSKI,

*Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Physique de Zuric, & de celle des Sciences Physiques de Lausanne,*

## A M. DE LA METHERIE,

*SUR DES PÉTRIFICATIONS.*

MONSIEUR,

Plusieurs pierres sont souvent remplies de cavités ou de trous, ceux-ci, sont, ou irréguliers, & peuvent être considérés comme des jeux de la nature, qui se trouvent formés par la destruction de quelque matière terreuse, ou pierreuse, plus tendre que la pierre même qui la contenoit; ou ils offrent quelqu'apparence de régularité, & font voir évidemment alors qu'ils ont servi de demeure à quelqu'animal marin. Souvent l'œil seul ne peut pénétrer dans la profondeur de ces trous; il faut donc alors chercher quelque moyen méchanique de se procurer sur leurs formes qu'il importeroit de connoître, des lumières que ne peut donner le sens de la vue seule; voici la manière la plus simple & la plus expéditive que j'ai employée avec succès en pareil cas.

Je remplis d'abord les trous en question, d'eau; je façonne ensuite de la cire de bougie, en forme de cylindre proportionné de telle manière à-peu-près qu'il puisse s'introduire facilement dans ceux-ci, & je lui donne une longueur égale environ à la profondeur de ces trous, que j'ai préalablement sondés & mesurés; j'y enfonce promptement ensuite mon cylindre de cire, que j'ai eu d'abord soin de ramollir le plus que possible sans le fondre à la flamme d'une chandelle, & je l'en retire

presqu'aussi-tôt avec précaution, pour qu'il ne se casse pas, & j'ai le relief exact de l'intérieur des cavités mentionnées, qui m'offre absolument la même forme & les organisations extérieures, qu'avoient les corps marins, qui, en se détruisant, ont laissé leurs empreintes, comme on peut s'en convaincre aisément, par les figures (1, 2, 3, 4, 5, *planche* I), qui représentent des reliefs en cire moulée, dans des creux remplis jadis par une bélemnite & des pholades. L'eau dont j'ai dit qu'on remplit ces creux, sert à accélérer le réfroidissement de la cire, afin d'empêcher qu'elle ne se colle contre les parois de ceux-ci, ce qui seroit un obstacle à ce qu'on ne retirât le cylindre moulé dans toute son intégrité.

Les empreintes dont j'ai représenté ici les reliefs, se trouvent dans deux échantillons que je possède, d'une mine de fer du Muhlithal dans le canton de Pœrner (1). La fig. 1 offre une belemnite de l'espèce qui est renflée sur une partie de sa longueur; elle ne differe d'une semblable qui se trouve représentée dans le *traité des pétrifications* & *les lettres sur la formation des sels & des cristaux, de Bourguet*, que par son sommet arrondi *A*; on voit en *B*, l'espèce de canal longitudinal en forme de gouttière, qui s'observe souvent sur la circonférence extérieure des belemnites (2).

Les reliefs des figures 2, 3, & 4, font voir des pholades très-petites. La fig. 2 en fait voir un des grands battans, (c'est le battant inférieur en entier) très-reconnoissable par sa forme; la fig. 4 n'offre que le sommet d'une valve inférieure, & la troisième que l'extrémité la plus renflée d'une pholade, où ses deux grands battans s'ouvrent, s'écartent naturellement l'un de l'autre, pour faire place aux petites pièces intermédiaires qui contribuent à former son têt; on peut comparer ces trois morceaux, avec la fig. 5, qui représente une pholade entière, & les figures *A* & *E E* de la planche 105 de l'*index conchyliorum* de *Gualtieri*. Les fig. 3 & 4 ne représentent que des fragmes de coquilles, parce qu'une portion de la pierre où se trouvoient ces trous & empreintes de pholades, manque dans l'échantillon que j'en possède & est sans doute restée adhérente au rocher.

C'étoit sans doute, une question intéressante en histoire naturelle,

(1) Cette mine est un vrai phénomène minéralogique, dont je me réserve à parler dans un plus grand détail ailleurs.

(2) Ce n'est pas la premiere fois que j'ai observé de pareils trous creusés évidemment par des belemnites, dans le tems que les pierres où on les trouve n'en avoient pas encore la consistance; j'en ai vu dans des cailloux silex. Cela prouveroit que la belemnite comme *coquillage marin*, (*Mémoires de la Société des Sciences Physiq. de Lausanne, tome I, page 55*), se creusoit une demeure dans la fange ou le limon de la mer, comme nous le voyons faire aujourd'hui à plusieurs animaux marins à coquilles, [illegible]

que de savoir : si les pholades s'introduisent dans la pierre déja formée, ou dans la substance encore molle & non durcie de celle-ci, & elle sembloit avoir été heureusement résolue par M. de *Réaumur* ( *Memoires de l'Acad. roy. des sc. an. 1712, édit d'Hollande*, *in*-8°. ). Il faut cependant avouer, que tout ce que cet ingénieux & célèbre naturaliste a rapporté en faveur de son opinion, est plutôt conjectural que fondé sur des preuves de faits bien évidens ; & comme il ne dit point absolument que ce coquillage ait laissé l'empreinte des parties extérieures de son têt dans la bauche ou pierre molle où il l'a trouvé, ce qu'il eut dû cependant nécessairement observer, si la pholade se fut logée dans la bauche avant que celle-ci fût devenue pierre, on pourroit presque présumer contre son sentiment, que la pholade se loge aussi souvent dans la pierre déjà formée, comme le font, selon MM. *Vallismieri*, *Tortis & Spallanzani*, les dates de mer ; d'autant que l'illustre Académicien de Paris avoue lui-même qu'il croit que les pholades ont la faculté de creuser des corps aussi durs que la pierre, *page 171 du volume des Mémoires de l'Académie cité ci-dessus.* Mais les morceaux de la mine de fer du Mublithal que je possède & les reliefs dont j'ai donné ici les figures, me paroissent établir l'opinion de M. de *Réaumur* d'une manière incontestable, & forment une preuve qui manquoit encore pour adopter son sentiment.

J'ai l'honneur d'être, &c.

*A Vernens près de Lausanne, ce 13 Novembre 1785.*

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*Physique du Monde, dédiée au Roi, par M. le Baron* DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER, *tome cinquième, première partie.* A Paris, de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti, rue du Fouare. 1785, 1 vol. *in*-4°.

Les Auteurs de la Physique du Monde continuent la grande tâche qu'ils se sont imposée. La première Section de cet Ouvrage contenue dans le premier volume, renferme l'examen de tous les systêmes de cosmographie : la seconde, contenue dans le second volume, embrasse toute leur astronomie physique : la troisième, contenue dans le troisième volume, renferme toute leur théorie de la lumière : la quatrième, contenue dans le quatrième volume, renferme toute leur théorie des couleurs. Le traité du feu, qui forme la cinquième Section, sera divisé en deux volumes, dont celui-ci est le premier. MM. de Marivetz & Goussier ne s'écartent point de la méthode

qu'ils ont suivie jusqu'ici. Voulant faire un corps complet de Physique, ils commencent par exposer les principales opinions avancées avant eux sur la matière qu'ils ont à traiter. Ils rapportent dans ce volume tout ce qu'ont dit sur le feu les plus célèbres Philosophes, depuis Ocellus jusqu'à l'Abbé Nollet; & dans la seconde partie ils feront également connoître les sentimens des Auteurs vivans.

Ils distinguent la matière du feu du principe inflammable. « L'on ne » doit regarder, disent-ils, le feu que comme la matière propre de la » lumière ou l'éther ». Cet éther pénètre tous les corps, est parfaitement élastique. Lorsqu'il sera ébranlé avec une certaine force, il réagira contre les parties des corps, les ébranlera, ce qui les raréfiera, &c. Or, la raréfaction est le signe le plus certain de la présence du feu. « Le feu sous ce » titre reste au nombre des quatre élémens que les Physiciens ont toujours » comptés. Il faut ajouter à cette si fameuse & si ancienne quaternité le » principe inflammable. Ainsi il faut compter cinq élémens ». Ce principe inflammable se retrouve, suivant nos Auteurs, dans les huiles, les corps gras, &c. & est le principe de la flamme. « La matière particulière qui » existe dans le lieu occupé par la flamme, n'accompagne pas toujours » le feu pur, conçu sous l'idée de chaleur. On peut produire un très- » grand feu ou une très-grande chaleur sans qu'il y ait de flamme. » Lorsque la flamme accompagne le feu ou la chaleur, elle n'est point en » rapport avec la quantité de chaleur. La flamme n'est donc pas la » matière du feu. Jamais la matière du feu proprement dite, c'est-à-dire, » celle de ce fluide élastique qui produit la raréfaction des corps, ne peut » être portée à l'état d'inflammation à quelque degré que soit porté son » mouvement, si le principe inflammable n'est point avec elle. Voilà » pourquoi certains corps peuvent contracter un très-grand degré de » chaleur sans produire aucune flamme, & que d'autres au contraire » s'échappent en flamme sans éprouver une grande chaleur ».

J'observerai à ces savans Auteurs que rien ne me paroît prouver que le principe inflammable soit un cinquième élément. N'est-il pas plus vraisemblable que ce principe est l'air inflammable qui certainement est composé? Je pense bien avec eux que la lumière est le principe du feu, de la chaleur, de la raréfaction, &c. mais je crois que pour produire tous ces effets elle est déjà combinée avec une substance plus grossière qui lui donne de la masse, & que je crois être l'air pur (1). Au reste, MM. de Marivetz & Goussier développeront davantage leur façon de penser dans

(1) C'est cette combinaison de la lumière qu'on désigne communément par *matière du feu*, & qui a fait croire à quelques Physiciens que le feu étoit un principe particulier dans lequel ne se trouvoit point la lumière, & qui en étoit entièrement différent. Ainsi la matière du feu des Physiciens ne me paroît donc être que la matière de la chaleur, ou la lumière combinée avec l'air pur.

la seconde partie de ce Traité. Ils ont répondu au commencement de ce cinquième volume aux principales objections qu'on leur a faites, & ont donné un résumé sommaire de tous leurs principes & des preuves qui leur paroissoient les établir, avec l'ordre, la clarté & la méthode qu'ils savent mettre dans tous leurs Ouvrages.

*Bibliothèque Physico-économique, instructive, amusante, année* 1786, *ou cinquième année, contenant des Mémoires, Observations-pratiques sur l'économie rurale, les nouvelles découvertes dans les Arts utiles & agréables; la Description & la figure des nouvelles Machines, des Instrumens qu'on doit y employer d'après les expériences des Auteurs qui les ont imaginées; des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux, externes ou internes qui peuvent intéresser les hommes & les animaux; les Moyens d'arrêter les incendies & autres événemens provenans des vices ou de l'altération de l'air; des nouvelles vues sur plusieurs points d'Economie domestique, & en général sur tous les objets d'utilité & d'agrément dans la vie civile & privée, &c. &c. On y a joint des notes que l'on a cru nécessaires à plusieurs articles, avec des planches en taille-douce :* in-12. 2 *vol. prix*, 3 *liv. chaque volume relié, & franc de port par la poste* 2 *liv.* 12 *sols broché.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Le grand succès de cet Ouvrage annonce combien il paroît intéressant au Public. Ces deux volumes ne le lui feront pas moins que les précédens.

*Galerie historique, universelle; par M.* DE P. *prix*, 3 *liv.* 12 *sols chaque livraison, composée de huit Portraits gravés à l'eau-forte, avec une Notice sur la vie de chaque Personnage. La première livraison contient les Portraits d'*Alexandre le Grand, *d'*Anne de Boulen, *de* Cicéron, *de* Fénelon, *de* Mazaniello, *de* Stanislas, *de* Tell, *de* Vateau. *La seconde livraison contient les Portraits de* Lebas, *de* Bossuet, *de* J. César, *de* Christine Reine de Suède, *de* Henri IV, *de* Magalotti, *du* Titien, *de* J. de Wit. On souscrit à Paris, chez Mérigot le jeune, Libraire, quai des Augustins, à Valenciennes, chez Giard, & chez les principaux Libraires du Royaume & de l'Europe.

Cette Galerie sera intéressante pour perfectionner la science de la physionomie; mais il faut que les Portraits soient fidèles, & non pas dessinés de mémoire, comme on nous dit que l'a été celui de *Stanislas*.

*Eloge de M.* Pilâtre de Rozier, *lu dans l'Assemblée publique de la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts*

*d'Orléans, le 6 Décembre* 1785. Arripuit tractitque virum fax mentis honestæ gloria; *par M.* HUET DE FROBERVILLE, *Secrétaire perpétuel de cette Société, des Académies de Châlons-sur-Marne & de Dijon.* A Orléans, de l'Imprimerie de Couret de Villeneuve, Imprimeur du Roi, & à Paris, chez Cuchet, Nyon l'aîné & Belin; prix, 15 sols.

Nous avons rendu compte de l'impression qu'a faite cet intéressant Discours.

*Dissertation sur l'Ipo, espèce de poison subtil, dont se servent les Sauvages pour empoisonner leurs flèches;* in-fol. *prix, 2 liv. avec figures coloriées; par M.* BUCH'OZ.

*Dissertation sur le Café, sa culture, ses différentes préparations & ses propriétés tant alimentaires que médicinales; par M.* BUCH'OZ; *in-fol. prix, 5 liv. avec figures coloriées.*

*Dissertation sur le Barington, nouveau genre de Plante découverte par MM.* Forster; *par M.* BUCH'OZ; in-fol. *prix, 4 liv. avec figures coloriées.*

*Dissertation sur la Lagerstroëm, une des plus belles Plantes qu'on puisse cultiver dans nos serres chaudes; par M.* BUC'HOZ; prix, *2 liv. avec figures coloriées.*

Ces quatre Dissertations font suite à celles que nous avons déjà annoncées du même Auteur, & se trouvent chez lui, rue de la Harpe, au-dessus du Collège d'Harcourt.

*Manière d'allaiter les Enfans à la main, au défaut de Nourrices, traduit de l'Italien de M.* BALDINI, *par M.* ***, *avec figures: prix, 36 sols broché, franc de port par la poste dans tout le Royaume. On affranchit l'argent & la lettre d'avis.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13. 1786.

Cet Ouvrage nous a paru intéressant.

Compendium Botanico, systematis Linnæani conspectum ejusdemque applicationem ad selectiora plantarum Germaniæ indigenarum usu medico & œconomico insignium genera earumque species continens, adornavit *D. CHRIST. FRID. REUSS*, Professor Tubingensis; editio secunda aucta. *A Ulme, aux frais de Suttin, & se trouve à Strasbourg, chez Amand Koenig:* 1785, in-8°. *de 589 pages, sans les Tables & Préfaces.*

Plusieurs Botanistes ont travaillé à répandre les préceptes du Chevalier de Linné, soit en les publiant en abrégé, soit au contraire en les

commentant. Aucun n'a obtenu, dans le Nord, un plus grand succès que M. le Profeſſeur Reuſs. Il eſt vrai auſſi que perſonne au monde n'a ſu réunir autant de choſes en un ſi court eſpace, & que jamais on ne les a préſentées avec plus de clarté; comme ſon abrégé peut être également fort utile aux François qui commencent l'étude de la Botanique, nous croyons qu'on nous ſaura gré d'en donner la notice.

Le Traité de M. Reuſs eſt diviſé en deux parties diſtinctes. La première eſt conſacrée aux élémens & à l'explication des termes de Botanique. Il ſe trouve d'abord quelques généralités, & un ſommaire des principaux ſyſtêmes. Il détaille en particulier celui de Linné, ne néglige rien pour bien faire comprendre les expreſſions techniques des Botaniſtes, donne la verſion allemande de chaque mot, & cite une plante où l'on peut obſerver ce qu'il déſigne. La ſeconde partie offre l'uſage & l'application des termes expliqués dans la première. Elle contient la deſcription botanique d'environ quatre cens trente genres & de plus de ſept cens eſpèces de plantes, qui croiſſent ſpontanément à la campagne, & de pluſieurs cultivées, qui ſe trouvent dans les jardins. M. Reuſs y ajoute l'indication de l'endroit & du tems où elles fleuriſſent, ainſi que leur uſage médical & économique. Le tout eſt terminé par pluſieurs Tables très utiles, & de dix Planches, où ſont repréſentées les parties des plantes qu'il eſt néceſſaire de connoître.

On voit combien ce Livre eſt avantageux pour ceux qui commencent à ſe livrer à l'étude de la Botanique; il l'eſt ſur-tout aux amateurs qui n'ont aucun Maître qui puiſſe les guider.

Cette nouvelle édition l'emporte ſur la première par plus de 200 pages d'augmentation. On y voit l'explication des termes techniques oubliés dans la précédente; c'eſt dans celle-ci ſeule que M. Reuſs a éclairci chaque explication.

*Quelques Commentaires ſur les Optiques de* BOERHAAVE *& de* HALLER; *par* ABRAHAM GOTTHELF KAESTNER, *Profeſſeur public de Phyſique & de Mathématiques.* A Gottingue & à Leipſick, chez Breitkopf, 1785, *in*-8°. de 44 pages.

Le Profeſſeur Kaeſtner commence, 1°. par expliquer le paſſage de Boerhaave ſur les maladies des yeux, dans lequel il eſt dit, qu'en fixant l'œil ſur quelqu'objet, on apperçoit ſeulement un très-petit point phyſique, qui ſe préſente dans l'axe, & que les autres points ne ſe montrent que lorſqu'on change la direction de l'œil. 2°. Il éclaircit enſuite un paſſage de la Phyſiologie du Baron de Haller, où il eſt fait mention du verre concave dont ſe ſervent les myopes. 3°. Ces Commentaires expliquent un autre morceau de Haller, ſur les moyens de juger de la grandeur d'un

objet par l'angle optique, qui eſt produit à la baſe du triangle. 4°. Le tout eſt terminé par un article concernant l'uſage des microſcopes, & par l'apologie de M. Walther, accuſé d'erreur par Haller, au ſujet de la réfraction du criſtallin.

Pharmacopeia Wirtenbergica in duas partes diviſa, quarum prior materiam medicam hiſtorico-phyſico-medice deſcriptam, poſterior compoſita & præparata, modum præparandi & encheireſes exhibet, cura Collegii Archiatralis Wirtenbergici, editio nova, reviſa, aucta & emendata. *A Lauſanne, chez Jules-Henri Pott, & ſe trouve à Strasbourg, chez Amand Koenig, Libraire.*

Cette Pharmacopée eſt univerſellement eſtimée; elle ſert de guide dans preſque toutes les pharmacies d'Allemagne & de la Suiſſe; comme les éditions précédentes étoient épuiſées, il vient de s'en faire une nouvelle ſur papier collé, & corrigée avec ſoin.

La première partie de ce Diſpenſaire contient un catalogue raiſonné, par ordre alphabétique, des médicamens ſimples, de leur vertu, de leurs noms latin, françois & allemand, de leurs qualités & des endroits d'où on les tire. La ſeconde partie renferme les formules pour compoſer les divers remèdes dont on ſe ſert en médecine, & une liſte rangée par claſſes, de tous les médicamens ſimples ou compoſés, qui doivent ſe trouver dans une pharmacie bien montée; le tout eſt pourvu d'une triple Table en latin, françois & allemand de toutes les ſubſtances & compoſitions dont il eſt fait mention dans cette Pharmacopée.

*Sujets des Prix propoſés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, pour l'année* 1787.

*Quelle eſt l'influence de la morale des Gouvernemens ſur celle des Peuples?*

Cette influence n'eſt point douteuſe, & le philoſophe, qui a ſu lire l'hiſtoire de tous les peuples qui ont couvert la face de la terre, & de tous ceux qui l'habitent de nos jours, n'a pu s'empêcher de la reconnoître.

Il a vu que les principes, qui ſervoient de baſe à la conduite des gouvernemens les uns envers les autres, & envers les peuples qui vivent ſous leur autorité, ſont toujours devenus la regle de la conduite des peuples eux-mêmes.

En demandant quelle eſt l'influence de la morale des gouvernemens ſur celle des peuples, l'Académie ne demande donc pas qu'on prouve cette influence, mais elle eſpère qu'on la démontrera par les effets qu'elle a produits; qu'en conſidérant les peuples dont les mœurs & le

caractère se sont, à différentes époques, améliorés ou pervertis d'une manière sensible, on fera saisir le rapport de ces effets à leur cause.

L'Académie, en ne distribuant qu'une de deux médailles qu'elle avoit proposées pour le prix dont le sujet étoit la théorie des vents, a déjà annoncé qu'elle destinoit l'autre à l'auteur, qui, en quelque temps que ce fût, enverroit sur le même sujet un ouvrage fait pour ajouter aux lumières répandues dans le Mémoire couronné au mois d'août dernier.

Elle renouvelle aujourd'hui cette annonce, & avertit que ce Mémoire dont M. le chevalier de la Coudraie est l'auteur, ne tardera pas à être imprimé.

Tous les savans, à l'exception des Académiciens résidens, seront admis au concours. Ils ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils inscriront seulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs ouvrages francs de port, à M. MARET, docteur en médecine, secrétaire perpétuel, ou M. CAILLET, professeur de poésie, secrétaire adjoint, qui recevront jusqu'au premier avril 1787, inclusivement, les ouvrages envoyés pour concourir au prix proposé; & en quelque temps que ce soit, ceux qui auront pour objet la théorie des vents.

Le prix fondé par M. le marquis du Terrail & par Madame de Crussol d'Uzès de Montausier son épouse, à présent duchesse de Caylus, consiste en une médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Pouffier, fondateur de l'Académie; & de l'autre, la devise de cette Société littéraire.

*Lucrèce Newtonien; par* G. L. LE SAGE, *Membre de l'Académie & de l'Institut de Bologne, des Académies de Padoue & de Sienne, Associé étranger des Sociétés Royales de Londres & de Montpellier, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris. Mémoire détaché de ceux de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin de* 1782, *publiés en* 1784.

Le savant Auteur de ce Mémoire suppose qu'un disciple d'Epicure qui auroit connu les loix de la gravitation découvertes par Newton, auroit pu en donner une explication mécanique par le mouvement des atômes, auxquels il assigne les qualités suivantes: 1°. Les particules indivisibles sont des cages, par exemple, des cubes ou octaëdres évidés, c'est-à-dire, dont on n'auroit conservé que les douze arrêtes. 2°. Les diamètres des barreaux de ces cages sont si petits relativement à la distance mutuelle

des barreaux parallèles d'une même cage, que le globe terreſtre, par exemple, n'intercepte pas la dix millième partie des corpuſcules qui ſe préſentent pour le traverſer. 3°. Ces diamètres ſont ſenſiblement égaux. 4°. Leurs mouvemens progreſſifs ſont néceſſairement rectilignes. 5°. Ces corpuſcules ſont ſi clair-ſemés, qu'il n'y en a qu'un ſur pluſieurs centaines qui en rencontre quelqu'autre pendant pluſieurs milliers d'années; de ſorte que l'uniformité de leur mouvement n'en eſt jamais troublé d'une façon ſenſible. 6°. Ils ſe meuvent ſur pluſieurs mille millions de directions différentes. 7°. Leurs vîteſſes ſont prodigieuſes. D'après ces ſuppoſitions & quelques autres, l'Auteur croit qu'on pourroit expliquer mécaniquement toutes les loix de la gravité tant ſublunaire qu'univerſelle, & par conſéquent les loix de Kepler. Suppoſons, dit-il, des courans d'atômes mus en toute ſorte de direction arrivant ſur un globe, par exemple, ſur la terre. Ces courans tendront tous vers le centre de la terre, comme s'il grêloit dans tous les pays du monde, & y pouſſeront les corps qu'ils rencontreront: & comme ils agiſſent uniformément, cette chûte ſuivra les loix de la gravité aſſignées par Galilée. Elle n'eſt point ralentie par le courant oppoſé, parce que la maſſe de la terre qu'il faut que celui-ci traverſe diminue ſon action. Cependant la chûte des corps ſera en raiſon de leur maſſe, parce que les courans qui traverſent avec facilité tous les corps éprouveront néanmoins d'autant plus d'obſtacles que les corps ſeront plus épais, auront plus de maſſe, plus de denſité.

Tous ces courans tendans vers le centre de la terre, par exemple, ſeront convergens. Ainſi la lune qui eſt 60 fois plus éloignée du centre de la terre qu'un point pris à la ſurface de celle-ci, ſera donc frappée par 60 fois 60 moins d'atômes. Ainſi ſa chûte vers la terre ſera 3600 fois moindre que celle du grave qui eſt à la ſurface de la terre. Par conſéquent la chûte des corps ſera en raiſon inverſe du quarré de la diſtance au centre.

*Recherches ſur la nature & les effets du méphitiſme des foſſes d'aiſance; par M.* HALLÉ, *de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine: imprimées par ordre du Gouvernement.* A Paris, de l'Imprimerie de Ph. D. Pierres, Imprimeur ordinaire du Roi, de la Police, &c.

Pour parvenir à des connoiſſances exactes ſur les effets du méphitiſme des foſſes d'aiſance, il falloit connoître les gaz ou airs qui s'en dégagent. M. Hallé les réduit à quatre, 1°. l'air inflammable; 2°. l'air fixe ou acide; 3°. l'air hépatique; 4°. l'air alkalin. Il examine enſuite les différens effets que peuvent produire ces airs, & conclut que l'anti-méphitiſme de M. Janin étoit inſuffiſant. En général cet Ouvrage eſt

plein de savantes recherches, & a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine.

---

*Fautes à corriger dans le Cahier de Janvier.*

*Page* 6, *ligne* 2, commerçans, *lisez*, Commerçons.
*Page* 52, *ligne* 10, air inflammable du feu, *lisez*, du fer.
*Page* 62, *ligne* 17, 46 liv. 3 onces, *lisez*, 46 liv. 13 onces.
*Page* 66, *note* 3, *ligne* 4, c'est bazz, *lisez*, barr.
*Page* 67, à la fin de la note 5, ajoutez: *Note du même Voyageur.*

---

# TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*LETTRE de M.* INGEN-HOUSZ, *à M.* N. C. MOLITOR, *Professeur de Chimie dans l'Université de Mayence; au sujet de l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'airs, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité*, page 81

*Observation relative à la Lettre de M.* SCHWANKHARDT, *au sujet de l'influence de l'électricité sur la végétation, insérée dans le Journal de Physique, Decembre* 1785, *page* 462; *par M.* DUVARNIER, *D. M.* 93

*Troisième & dernière suite de la dernière Partie des Expériences de M.* KIRWAN, *sur les Affinités, &c. Traduites de l'Anglois, par Madame* P***, *de Dijon*, 94

*Mémoire sur l'origine & la nature de la substance animale; par M.* VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles*, 109

*Observation sur l'analyse du Sel sédatif, & sur la composition du Borax; par M.* ENSCHAQUET, *Directeur des Fonderies du Haut-Faussigny, & par M.* STRUVE, *Ingénieur des Minières du Haut-Faussigny*, 116

*Expériences sur différens états du Mercure dans le Sublimé corrosif; par M.* SCOPOLI: *traduites des Recherches & Observations de Chimie de* CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France, Correspondant de la Société Royale de Médecine*, 129

*Lettre adreſſée à M. le Baron de* SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN; *contenant la deſcription d'un* Electroſcope *adaptable aux* Paratonnerres, 133

*Deſcription de deux Plantes de la famille des Champignons; par M.* REYNIER, 135

*Extrait d'un Mémoire ſur l'Ether acéteux, & ſur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels eſſentiels acides: lu à l'Académie des Sciences en Novembre 1785; par M.* PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin,* 138

*Mémoire ſur différentes eſpèces de Mines qui ſe trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné; par M.* SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *Inſpecteur Honoraire des Mines de France,* 143

*Lettre de M. le Comte* DE RAZOUMOWSKY, *Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Phyſique de Zuric, & de celle des Sciences Phyſiques de Lauſanne, à M.* DE LA METHERIE, *ſur des Pétrifications,* 149

*Nouvelles Littéraires,* 151

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 23 Février 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 5.

Fig. 4

Fig. 3.

Fig. 2.

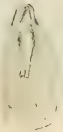
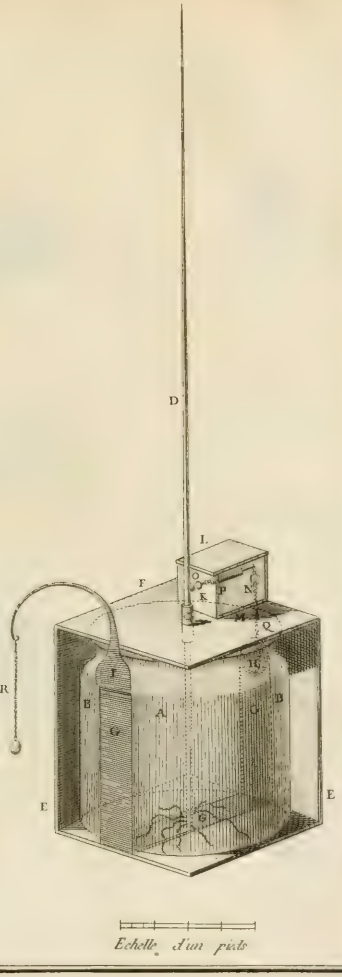



Fig. 1.

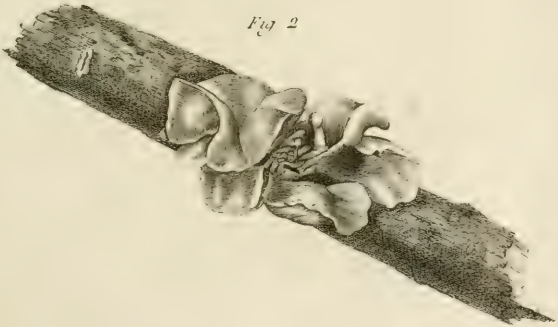



Fevrier 1786.

NATURAL HISTORY

Fig. 1.

Fig 2



Fevrier 1786.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

*MARS 1786.*

# EXTRAIT D'UNE LETTRE

## DE M. L'ABBÉ FORTIS,

*Datée de Véronne 24 Septembre 1785,*

## A M. LE COMTE DE CASSINI,

*De l'Académie des Sciences.*

### SUR DIFFÉRENTES PÉTRIFICATIONS.

.....VOICI un fait qui me paroît important en histoire naturelle, & dont je ne me suis assuré que depuis peu de jours.

Il y a près de deux siècles que l'on connoît dans les montagnes du Veronois une vaste carrière d'ardoise calcaire blanchâtre, qui renferme des squelettes de plantes & de poissons inconnus à nos climats. Plusieurs naturalistes tels qu'*Aldrovande*, *Calceolarius*, &c. en ont parlé très-superficiellement. *Vallisnieri* en a dit quelque chose & y fit dans le tems travailler pour son cabinet. On voit encore dans la collection de l'Université de Padoue un petit nombre des pièces que le même Auteur avoit retirées de ces carrières. J'ai fait plusieurs voyages dans les montagnes de Véronne; l'endroit où l'on trouve les ardoises dont je viens de parler est au milieu de plusieurs volcans éteints, dont les vapeurs bitumineuses ont souvent noirci les pierres. Les couches de cette singulière mine de squelettes ne sont pas actuellement dans leur emplacement originaire; les explosions les ont renversées, soit en les poussant de bas en haut ou latéralement, soit en creusant au-dessous d'énormes cavités dont la voûte s'est écroulée avec le tems, ou par les eaux & les tremblemens de terre; des cratères, dont il ne reste actuellement presqu'aucun vestige, avoient vomi une immense quantité de laves & de pouzzolanes; ils ont élevé des pic basaltiques après le culbutement des anciennes couches, qui, après avoir été profondément enterrées, ont été entraînées par un torrent qui s'est creusé un lit parmi les matières volcaniques, dans l'intérieur de la montagne.

On n'a jamais examiné en détail ce curieux endroit; on ne se doutoit pas que les poissons qui s'y trouvent ensevelis, pourroient servir de point

fixe aux perſonnes qui chercheroient à débrouiller le chaos des anciennes révolutions générales que notre globe a ſubies.

Après avoir fait pluſieurs voyages dans les montagnes de *Bolca* & de *Veſlena*, & en avoir reconnu les coupes dans le plus grand detail, j'ai cru que la riche collection de M. *Bozza* à Véronne mériroit d'être étudiée à ſon tour; c'eſt le réſultat de vingt années de ſoins & de dépenſe. L'on y voit environ ſix cens pièces très-bien conſervées, & qui ont d'abord fait concevoir l'eſpérance de réuſſir à déterminer un nombre conſidérable d'eſpèces. Les cabinets que j'ai été à portée d'examiner ne ſont ordinairement compoſés que d'objets iſolés & apportés de differens endroits: celui de M. Bozza ne contient que des ichtyolithes de la montagne le Bolca, dont les individus vivoient tous dans les mêmes eaux, dans le même tems, & préſentent une variété d'eſpèces: nouvelle preuve des conſéquences que nous avons cru devoir déduire de tous les faits qui nous ſont connus ſur cet objet.

Pluſieurs de ces poiſſons ont reçu des noms d'après les deſcriptions qu'on a trouvées dans les anciens Ichtyologiſtes; mais je me ſuis convaincu qu'ils ne leur convenoient pas. Il y a des eſpèces qui ſe trouvent dans toutes les mers; telles que les aiguilles, les congres, &c. Mais les ſquelettes de ces poiſſons ont des variétés très-marquées. On y voit, entr'autres, un *Eſox acus*, *roſtro cuſpidato*, *gracili*, *ſubtereti*, *Spithamali*, (*Arted.* Synonim. page 27) dont la nageoire commence à la nuque, & s'étend juſqu'à la queue ſans interruption. Cet individu a été enterré dans le moment où il avoit pris une autre aiguille plus petite, par la tête, comme ſi elle eût voulu avaler celle-ci toute entière la tête la première. Les deux poiſſons ainſi couchés dans l'ardoiſe préſentent une longueur de trente-trois pouces. Pour parvenir à rectifier les dénominations inexactes, j'ai parcouru avec attention les Ouvrages relatifs à l'Ichtyologie que j'ai pu me procurer, & qui ne ſont pas ici en grand nombre; ils ont cependant ſervi à me convaincre qu'ils ne pouvoient m'être d'aucune utilité pour mon objet. Je m'en ſuis tenu aux Ouvrages d'Artedi, de M. Gouan, & du docteur Block, dont je me ſuis procuré les planches, quoiqu'elles n'aient pas encore paru. J'ai voulu avoir auſſi les *Icones* du profeſſeur Aſcanius; & les *Poiſſons*, *Ecreviſſes* & *Crabes* des îles *Moluques* & *des côtes des Terres auſtrales*, publiés par Renard, ſans cependant compter beaucoup ſur ce dernier. Quelle a été ma ſurpriſe, lorſqu'après avoir feuilleté cent quarante-quatre planches du docteur Block, je n'ai trouvé que le ſeul *Lophius Piſcatorius* ou *Diable de mer*, qui paroiſſe pouvoir être rapporté exactement avec un des ſquelettes de Bolca. J'aurois perdu entièrement courage, & je me ſerois vu peut-être forcé, quoiqu'elle ne ſoit rien moins que démontrée, d'accéder à l'opinion de quelques fameux Naturaliſtes, qui prétendent qu'un grand nombre d'eſpèces anciennes, dont on trouve les reſtes dans

les montagnes, ont ceſſé depuis long-tems de ſe propager dans les mers. Mais ayant eu occaſion de parcourir la première décade de poiſſons publiée par M. Brouſſonet, j'ai eu le plaiſir d'y trouver trois poiſſons dont la figure, les proportions & les nageoires répondent exactement à trois des ſquelettes que j'ai ſous les yeux. Ces trois individus ont été pêchés dans les mers qui baignent les heureuſes îles d'Otaheite, d'Ulitea, &c. & ils ne different des figures données par M. Brouſſonet que par la grandeur. J'ai ſous les yeux un ſquelette du *Polynemus plebeius*, l'*Emoi* des Otaheitiens, il a vingt-cinq pouces de longueur, & eſt très bien conſervé. Le *Gobius ſtrigatus* que ces inſulaires nomment *Jaipoa* eſt auſſi, chez nous, plus grand que l'individu que M. le chevalier Banks a communiqué à M. Brouſſonet. Le *Chætodon trioſtegus* que nous avons, n'excède pas les dimenſions de la figure que M. Brouſſonet en a donnée. Ce n'eſt peut-être pas encore aſſez pour conclure que la température de l'endroit où ſe trouvent actuellement nos ſquelettes étoit, dans des tems très-reculés, la même que celle d'*Otaheite* actuellement; mais j'oſe eſpérer que cette preſomption prendra un jour la force de preuve, ſi les Savans portent leurs vues de ce côté-là. Il eſt à ſouhaiter que la publication des décades ichtyologiques dont nous venons de parler, n'éprouve aucun retard; cet Ouvrage ſera d'autant plus intéreſſant que l'Auteur promet avant tout de donner les deſcriptions de tous les poiſſons que M. le chevalier Banks a rapportés de ſes célèbres voyages.

Pour donner une idée des ſquelettes dont je viens de faire mention, je joins ici la figure d'un *Chætodon faber*, *planche I^re*, deſſinée & coloriée exactement d'après un individu bien conſervé (1). . . . Vous ſavez que le but de mes voyages a été principalement de faire des obſervations minéralogiques. Vous ſavez que c'eſt dans une de ces courſes que j'ai découvert la riche mine de ſalpêtre qu'on exploite dans ce moment aux frais & au profit du Roi de Naples. On me mande de Molfetta à une demi-lieue de la nitrière, qu'en délayant des terres nitreuſes on a découvert dernièrement un morceau de nitre criſtalliſé, dur, & du poids de trois livres; on ajoute que la terre argileuſe-bolaire qui occupe dans cet endroit les interſtices des couches, & les grandes crevaſſes des couches calcaires qui ſont toujours chargées d'efflorescences de ſalpêtre, après avoir donné le trois pour cent de nitre par la lixivation, en a reproduit avec une abondance & une rapidité étonnante. Le ſalpêtre eſt de très-bonne qualité, quoique ſon exploitation pût être mieux entendue. Il me

(1) M. l'abbé Fortis avoit joint à ce deſſin celui de quatre autres eſpèces de poiſſons dont les analogues ſe trouvent dans les mers des grandes Indes. *Note de M. de la Metherie.*

paroît que la nitrière de Molfetta ne sera pas la dernière qu'on découvrira dans le Royaume de Naples.

M. l'abbé Fortis a envoyé le Catalogue suivant de la collection de M. Bozza, qui est à vendre, & qui est vraisemblablement la plus complette qu'on ait jamais faite dans ce genre. Elle consiste principalement en pétrifications ramassées dans les montagnes du Véronois par M. Vicence Bozza, & conservées dans son cabinet à Vérone. Savoir :

Des ichtyolites ou squelettes de poissons dans un schiste blanc-cendré du mont Bolca dans le Véronois, dont il y a plus de quatre cens empreintes de différentes grandeurs & de différentes espèces. On y remarque particulièrement :

Un grand poisson, le *Carcarias* ou requin, de Rondelet, dont il y a double empreinte. Sa longueur est de 28 pouces, mesure de Paris, & sa largeur de 6.

Un autre grand poisson, dont double empreinte, que l'on doit peut-être rapporter au saumon de Rondelet : longueur 25 pouces, largeur 6.

Un autre grand poisson qui doit peut-être être rapporté à la dentale d'Aldrovande, double empreinte; l'impression en est très-bien conservée. Les vertèbres en sont parfaitement cristallisées : longueur 22 pouces, largeur 6.

Le paon d'Aldrovande, dont la tête est cristallisée, double empreinte : longueur 19 pouces, largeur 6.

Une murène de Rondelet. Plusieurs empreintes de différentes longueurs, 12, 10 & 6 pouces.

*Scorpena* de Rondelet, dont double empreinte : longueur 15 pouces, largeur 6.

Un autre poisson, double empreinte : longueur 16 pouces.

*Rhombus*, rhomb bouclé, double empreinte : longueur 11 pouces, largeur 6.

Un poisson très-beau : longueur 18 pouces.

Autre grand poisson, double empreinte : longueur 15 pouces, largeur 6.

Un poisson, dont une double empreinte : longueur 9 pouces, avec de petits poissons élégamment situés proche la tête & la queue.

Plusieurs autres poissons, dont les espèces méritent d'être examinées : différentes longueurs, 15, 14 & 12 pouces.

*Sudis* sive *Sphirena* de Rondelet, dont une double empreinte : longueur 14 pouces.

*Acus rostrata*, une aiguille très-grande, dont une double empreinte : longueur 28 pouces.

Autre aiguille ayant dans la gueule & avalant une autre aiguille, d'une forme admirable, dont une double empreinte ; longueur 33 pouces.

La petite aiguille de Rondelet.

Autre grande aiguille ayant la tête, dont double empreinte : longueur 27 pouces.

Autre grande aiguille : longueur 27 pouces.

Autre aiguille très-belle, dont une double empreinte : longueur 18 pouces.

*Raja levis* ou raie sans piquans, de Rondelet, dont une double empreinte : longueur 23 pouces, largeur 11.

*Aper*, le sanglier de Rondelet, dont une double empreinte, belle impression.

*Estrus* sive *assillus*, estre de Rondelet, espèce très-rare dans les pétrifications.

*Rhombus* (1) rhomb, beau poisson volant : longueur du corps 9 pouces & longueur des ailes 15 pouces, dans une double couche. Il est des mers méridionales.

Autre poisson volant des mêmes mers, dont une double empreinte, espèce très-rare : longueur du corps 7 pouces, & longueur des ailes 8 pouces.

*Rhombus*, poisson volant, dont une double empreinte, très-beau, petit, mais d'une belle impression, & colorée en noir.

Autre petit poisson ailé.

*Quaperva* du Brésil, la vielle de Pison, dont une double empreinte ; très-belle & très-rare.

Deux autres poissons volans très-beaux par la grandeur de leurs ailes, & rares par leur belle conservation.

*Frogfisch* des mers de Surinam, décrit par Edouard.

*Gobius strigatus*, goujon rayé de l'Océan pacifique, proche l'île d'Otahaïti, décrit par MM. Forster, Solander & Broussonet.

*Chetodon trioslegus* des mers proche l'île Otahaïti & les îles Sandwich, dans le Musée de M. Bank.

Autre espèce qui paroît être un *Chetodon*, mais qu'il faut encore examiner, des mers des deux Indes ; savoir, des mers de la Caroline & des îles de la Société dans l'Océan pacifique, décrite par MM. Bank, Solander & Broussonet.

*Morrhua cibelli species*, *vulgo baccala verde ;* morrue du banc de Terre-Neuve : longueur 20 pouces.

Autre espèce de morrue des mêmes mers : longueur 20 pouces.

*Rhombi barbati*, rhombs barbus, exotiques très-beaux, d'une belle empreinte, remarquables par leurs grandeurs, au nombre de vingt,

---

(1) Le *rhombus* n'est cependant pas du genre des poissons volans. *Note de l'Editeur.*

preſque tous de double empreinte. On ignore dans quelles mers ils ont vécu.

La grande diſtance qu'il y a des mers méridionales ſituées ſous l'équateur dans leſquelles ſe trouvent aujourd'hui les analogues de la plupart de ces poiſſons pétrifiés, à la montagne de Bolca auprès de Vérone, offre un vaſte champ aux ſpéculations des Philoſophes pour expliquer de ſi grandes révolutions (1).

---

(1) *Note de M. de la Metherie.*

Aucun Auteur n'a pu expliquer d'une manière ſatisfaiſante l'origine de tant de débris d'animaux & de végétaux qui ſe trouvent dans toutes les parties ſeptentrionales de l'Europe, de l'Aſie, & même dans le nord de l'Amérique (*), & dont les analogues aujourd'hui ne ſubſiſtent que dans les climats les plus chauds ſitués entre les tropiques. Les faits ſuivans me paroiſſent pouvoir jeter quelque jour ſur cette matière.

1°. Toute la ſurface de la terre a été autrefois couverte d'eau, puiſque toutes les ſubſtances minérales qui la compoſent, même les pics les plus élevés, ſont criſtalliſés, (voyez mon Mémoire ſur la criſtalliſation, Journ. de Phyſiq. an. 1781, page 251). Or, cette criſtalliſation n'a pu s'opérer que dans le ſein des eaux, qui par conſéquent ont dû autrefois ſurpaſſer les plus hautes montagnes. Il eſt vrai que les pics les plus élevés, tels que Chimboraco, &c. ſont volcaniques, & ont été exhauſſés par les matières que les volcans ont rejetées.

2°. Dans la première origine la rotation diurne du globe a dû être plus accélérée qu'elle n'eſt aujourd'hui, puiſque ſuivant les meſures des arcs des méridiens priſes au Pérou & en Laponie par les académiciens françois, le diamètre de l'équateur & l'axe ſont entr'eux comme 178 à 177, ce que confirme la longueur du pendule à différentes latitudes, tandis que ſuivant la théorie des forces centrales, Newton les a trouvés comme 230 à 229. Ainſi la force centrifuge étant pour lors plus conſidérable, les eaux des mers ont dû être amoncelées dans ce moment vers l'équateur.

3°. L'obliquité de l'écliptique diminue tous les jours; en ſorte qu'on peut ſuppoſer qu'un jour il ſera parallèle avec l'équateur. Cette diminution eſt due à l'action des planètes ſur le ſphéroïde de la terre.

Suppoſons donc que dans les premiers momens où la rotation étoit ſi accélérée, l'écliptique & l'équateur étoient parallèles: le printems étoit perpétuel. Le ſoleil éclairoit continuellement les zones glaciales; il n'y avoit point d'hiver, & la température y étoit peut-être plus chaude que dans aucune autre région.

La rotation diurne perdant de ſa rapidité par des cauſes que nous n'examinons pas dans ce moment, les eaux refluèrent pour lors vers les pôles; & les pays ſitués entre les tropiques furent découverts. Il reſta cependant des lacs, des mares dont les eaux ſe corrompirent, & dans leſquels ſe développèrent les premiers êtres organiſés, comme nous en voyons encore naître tous les jours dans les eaux croupiſſantes &

(*) On a trouvé dans des marais près de l'Ohio des os foſſiles très-conſidérables. On a cru pendant long-tems qu'ils avoient appartenu à des éléphans. Mais M. Hunter après un mûr examen a reconnu que les dents de cet animal avoient appartenu à un carnivore: d'où il a conclu que cet animal nous eſt inconnu, & peut-être ne ſubſiſte plus. On retrouve au Chili des os auſſi très-conſidérables. M. Dombey vient d'en apporter qui ſont minéraliſés par l'argent. On a retrouvé dans l'ancien continent des dents qui paroiſſent ſemblables à celles de l'Ohio & du Chili. M. de Morveau vient d'en décrire une trouvée auprès de Trevoux en Breſſe. Ainſi, que les animaux trouvés à l'Ohio, au Chili, ſoient l'éléphant, le rhinoceros, ou un animal inconnu, il paroît certain qu'il a exiſté dans les deux continens.

*Dans la même collection ſe trouvent les Poiſſons ſuivans de différens endroits.*

*Aurata major:* la grande dorade, double empreinte.
*Aurata minor ſive vulgaris*, petite dorade.
*Faber*, Rondel.
*Cephallus*, Rondel.
*Sardina flandrica.*
*Hepatus*, Rondel.
*Mugillus*, Rondel.
*Boops*, Rondel.
*Imaros*, Rondel.
*Rhombus levis*, Rondel.
*Marmyrus*, Rondel.
*Ceranus*, Rondel.
*Cantharus*, Rondel.
*Sargus*, Rondel.
*Sgomber*, Rondel.
*Sarda*, Rondel.
*Gytharus*, Aldrovand.
*Paſſer*, Rondel.

Pluſieurs autres petits poiſſons.

Il y a encore pluſieurs autres eſpèces de poiſſons à examiner. Ils ſont preſque tous remarquables par leur grandeur, d'une belle empreinte, & on voit beaucoup de leurs os & vertèbres criſtalliſés dans des ſpaths & des ſtalactites.

Cette collection connue de preſque toute l'Europe eſt le fruit d'un travail de vingt ans, & a coûté beaucoup. Pluſieurs Savans en ont parlé. On y voit encore les empreintes de pluſieurs plantes exotiques trouvées dans la même montagne de Bolca. Il y a auſſi les genres ſuivans également pétrifiés.

Différens coraux.
Retepores.
Cerebrites.
Millepores.
Madrepores.
Fungites,
Trochites.
Aſtérites.
Des articulations de tête de Méduſe.
Nautilites.
Cornes d'Ammon.
Turbinites.

---

ſtagnantes.... Dans ce même moment l'écliptique s'inclinoit relativement à l'équateur.....

Mais la rotation diurne augmentant de nouveau, l'obliquité de l'écliptique diminuan., les eaux ſe porteront derechef vers l'équateur.... Il y aura équinoxe & printem perpétuel. Tous les pays ſitués ous la ligne ſeront inondés. Les animaux qui l'habitent & les plantes gagneront les zones tempérées & polaires, où ils pourront ſubſiſter dans ce moment & paſſer en Amérique, dont le nord ſera contigu avec celui de l'ancien continent.... Une multitude de faits me paroiſſent établir la réalité de cette hypothèſe. Il eſt sûr, par exemple, que les mers quittent les pôles pour ſe porter à l'équateur, que l'obliquité de l'écliptique diminue.... Mais je développerai ces idées ailleurs.

Belemnites.
Buccinites.
Neritites.
Cochlites.
Ortoceratites.
Conchites.
Chamites.
Oſtreites.
Griphites.
Terebratulites.
Mummiſmites.
Conchites annatiferes.
Echinites, leurs pointes.
Vermiculites.
Tubulites.
Cancrites.

Différentes dents.
Des os humains de l'île *Oſſari.*
Des os de cerf.
De grands os d'éléphans; ſavoir, des femurs, des rotules, des vertèbres & d'autres parties pétrifiées, & trouvées également dans le Véronois.
Différens bois pétrifiés.
La plupart de ces morceaux ſont bien conſervés, & ſe trouvent changés en pierre calcaire ou en ſilex.
Cette collection a été eſtimée par les connoiſſeurs 28000 liv.

---

# LETTRE

## *DE M. MONNET, Inſpecteur Général des Mines,*

## Adreſſée à M. DE LA METHERIE,

*Rédacteur de ce Journal,*

### Au sujet de la Saturnite.

JE viens de voir, Monſieur, avec ſurpriſe dans le cahier du Journal de phyſique qui vient de paroître l'extrait d'un mémoire lu à l'Académie royale des ſciences par MM. Haſſenfratz & Giroud, ſur une eſpèce de *matte*, que ces meſſieurs croyent être la matière que j'ai décrite dans mon expoſition des mines & dans mon eſſai ſur la minéralogie, ſous le nom de matière *ſingulière & très-fuſible qui ſe ſépare des mines de plomb de Poullaouen*, & que M. Kirwan a nommée fort à propos dans ſa minéralogie *ſaturnite*. Comme la matière que ces meſſieurs décrivent dans leur mémoire n'a aucune ſorte de rapport avec la mienne, & qu'il pourroit réſulter de cette ſorte d'aſſimilation une erreur préjudiciable aux progrès de la minéralogie, je me hâte de détromper le

le public là-dessus. Je vous prie donc, Monsieur, de vouloir bien donner place à cette lettre, dans votre plus prochain cahier.

La saturnite, comme l'appelle M. Kirwan & d'autres encore qui l'ont reconnue d'après mon petit exposé dans d'autres sortes de mine de plomb, est une matière particulière & homogène, qui peut se trouver dans une matte, mais qui ne l'est pas elle-même. Elle avoit ses caractères particuliers, comme on peut le voir par cet exposé : elle se cristallise en aiguilles, ou elle se trouve aiguillée plus ou moins après avoir été fondue : elle coule à la flamme d'une bougie assez facilement; se dissipe sur la coupelle avec une promptitude singulière; elle ne se combine point avec le plomb, & ne se tient combinée avec le plomb qu'autant qu'elle est minéralisée par le soufre; & dès qu'elle est privée de ce minéralisateur, ou la voit couler à côté comme du beurre.

Ces propriétés de la saturnite font voir qu'elle est bien différente de la matte qu'ont analysée ces Messieurs.

M. Broelmana n'a pas pu dire ce qu'est la saturnite, attendu que depuis qu'il est à Poullaouen, il n'a pas eu occasion d'en voir. Ce sont les mines de Poullaouen proprement dites qui fourniſſent de cette matière, & depuis long-temps on n'y en fond plus, du moins, de celle qui en contient. En 1783, j'étois à Poullaouen avec messieurs de Morveau & Mongez le jeune. Notre premier soin fut de chercher de cette matière singulière, mais nous n'y en trouvâmes point. Il est vrai que le sieur Gérard nous promit de nous en envoyer, parce qu'il espéroit qu'on en trouveroit sous un tas de vieilles crasses ou scories qu'on repassoit aux fourneaux à manche. Nous reçumes en effet, M. Mongez & moi, une matière; mais cette matière n'étoit qu'une matte toute pareille à celle que ces Messieurs analysent dans leur mémoire : M. Mongez écrivit à M. de Morveau que nous étions frustrés dans notre attente, & qu'il n'y falloit plus compter, jusqu'à ce qu'on fondroit de nouvelle mine.

Vous me demanderez peut-être, Monsieur, pourquoi je n'ai pas conservé un échantillon de la saturnite. En ce cas j'aurois plusieurs réponses à vous faire; la première est que dans le déménagement précipité de mon cabinet, j'ai perdu beaucoup de choses; la seconde est que feu M. Rouelle le jeune, qui avoit fait toutes les petites expériences sur cette matière dont je viens de parler, & qui avoit vu qu'elle méritoit un travail particulier, vint me prier de lui en donner le plus que je pourrois. Beaucoup de personnes qui ont suivi M. Rouelle, doivent se rapeller que cet excellent artiste, en citant ma découverte, se plaisoit à en faire couler à la flamme de la chandelle : je me rappelle bien de l'avoir vu une fois faire cette petite expérience, & je me rappelle aussi d'y avoir vu M. d'Arcet.

Il est fâcheux que la mort nous ait enlevé trop tôt M. Bergman;

qui se disposoit à faire connoître cette matière à ses compatriotes. Il m'avoit mandé qu'il l'avoit découverte aussi dans quelques minérais de plomb de la Suède, & qu'il lui avoit reconnu bien d'autres propriétés que celles que je lui assigne.

J'ai l'honneur d'être, &c.

*Ce 2 Février* 1786.

---

# LETTRE

## *DE M. ETIENNE DE LESSERT,*

## A M. DE LA METHERIE,

### *Sur un moyen de mesurer la chaleur de la vapeur de l'eau.*

Edimbourg, 11 Décembre 1785.

MONSIEUR,

Il paroît, par le mémoire sur le décreusage de la soie, inséré dans le Journal de physique du mois d'août dernier, que M. l'abbé Collomb auroit aisément déterminé avec précision le degré de chaleur de l'eau, dans ses intéressantes expériences, s'il avoit eu connoissance d'une addition qui a été faite dans ce pays-ci au digesteur de Papin; & au moyen de laquelle on peut y appliquer le thermomètre : elle consiste en un tube de métal, qui plonge dans le digesteur, sans cependant en toucher le fond, & passe au travers du couvercle, auquel il est soudé, ou fortement vissé par son extrémité supérieure : cette extrémité du tube est ouverte, mais celle d'en bas est fermée & arrondie, tant en-dedans qu'en-dehors. L'épaisseur est à-peu-près celle qu'on donne au tube qui porte la valve de sûreté; & la capacité intérieure se détermine par son usage, qui est de recevoir un petit thermomètre. On conçoit sans peine que le thermomètre ainsi placé, indique avec toute la précision désirable le degré de chaleur de l'eau & de la vapeur contenues dans le digesteur : c'est le moyen dont le docteur Blach & M. Watt se sont servis dans leurs belles expériences sur la chaleur de la vapeur de l'eau. Si les chaudières coniques, recommandées par M. Collomb, sont adoptées, on pourra peut-être y placer le thermomètre plus convenablement & plus sûrement, en soudant à la chaudière même le tube destiné à le recevoir.

Si vous penſez, Monſieur, que cette indication ſoit de quelque ſervice à M. l'abbé Collomb, ou aux perſonnes qu'il invite à perfectionner ſa découverte, je me féliciterai d'avoir pu concourir à ſeconder leur zèle pour le progrès des arts utiles.

J'ai l'honneur d'être, &c.

# EXPÉRIENCES

## RELATIVES A LA COHÉSION DES LIQUIDES;

*Par le P.* BÉSILE, *de l'Oratoire.*

I. M. ACHARD, de l'Académie de Berlin, a donné un mémoire intitulé: *Chymiſch-phyſiſche ſchriften* (1); ce ſavant s'eſt principalement occupé de l'eſtimation de la force d'adhéſion des ſolides avec les fluides, dans le mémoire que je viens de citer; M. Dutour, correſpondant de l'Académie des Sciences, a conſigné dans le Journal de phyſique, ſes belles expériences ſur les adhéſions. Ces deux habiles phyſiciens n'ont point fait une étude particulière de la *cohéſion*; c'eſt une matière neuve en phyſique: elle a fait l'objet de mes occupations pendant quelque tems. J'aurois déjà publié ſuivant les déſirs d'un célèbre Chimiſte, tous les réſultats que j'ai obtenus, ſi des travaux plus urgens & d'un autre genre, n'avoient abſorbé les momens que je deſtinois à une vérification générale de mes expériences; cette vérification eſt d'autant plus eſſentielle, que la matière eſt délicate, & que des erreurs légères dans le principe, influeroient beaucoup ſur les conſéquences théoriques qu'on voudroit établir.

II. La méthode du docteur Taylor, attaquée par M. Cigna, de l'académie de Turin, & défendue par M. de Morveau, peut être employée avec avantage, quand il s'agit de déterminer la force d'adhéſion; mais ce procédé ne peut avoir lieu, lorſqu'on ſe propoſe de trouver d'une manière expérimentale l'intenſité de la *cohéſion* des molécules de chaque fluide; il eſt néceſſaire d'y en ſubſtituer un autre. Je crois qu'on peut avoir recours à celui qui eſt décrit dans le Journal de M. l'abbé Mongez (2), mais avec quelques reſtrictions. C'eſt à l'aide de cette méthode modifiée que j'ai tâché de déterminer la valeur de la

(1) Mém. de Berlin, page 354 & ſuiv. tome

(2) Tome 19, Février 1782, page 143 & ſuiv. (art. XIII).

force avec laquelle, les molécules intégrantes de plusieurs liquides s'attirent, ou exercent les unes sur les autres une action plus ou moins marquée, que les physiciens nomment *cohésion*. Je me propose de discuter quelques-unes des épreuves faites par MM. Dutour & Achard; ce sera avec les égards que je dois à ces deux ingénieux observateurs; en comparant leurs expériences avec les miennes, je ferai en sorte de découvrir les causes qui ont pû occasionner des différences entre mes résultats, & ceux que ces savans ont obtenus.

III. J'ai fait usage de plusieurs tubes de verre, on en connoîtra les dimensions, en jettant un coup-d'œil sur la table qui suit. Après avoir calculé les circonférences des orifices intérieurs de chaque tube, j'ai déterminé leurs aires, ainsi que les quarrés des diamètres, tant intérieurs qu'extérieurs des mêmes orifices. Je ferai dans le cas de recourir souvent à cette table & d'y renvoyer le lecteur, pour employer le moins de paroles qu'il sera possible, & pour éviter des redites.

*TABLE PREMIÈRE.*

| *Tubes désignés.* | *Diamètres intérieurs de chaque tube.* | *Quarrés des diamètres intérieurs.* | *Epaisseur des parois de chaque tube.* | *Quarrés des diamètres extérieurs.* | *Circonférenc. des orific. inférieurs.* | *Aire de chaque orif. infér.* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1,66 lig. | 2,7556 l. | 0,33 l. | 5,3389 | 7,18 l. | 4,1644 |
| B | 1,50 | 2,2500 | 0,50 | 6,2500 | 7,85 | 4,5530 |
| C | 3 | 9 | 0,56 | 13,3956 | 11,50 | 10,4650 |
| D | 4,33 | 18,7489 | 0,33 | 25 | 15,68 | 19,6000 |
| E | 6 | 36 | 0,25 | 39,0625 | 20,42 | 32,9040 |
| F | 5,76 | 33,1776 | 0,84 | 55,3536 | 23,37 | 43,4682 |
| G | 7,66 | 58,6756 | 0,33 | 68,0689 | 26,14 | 70,7920 |
| H | 9 | 81 | 0,66 | 106,7089 | 32,43 | 83,6694 |
| K | 21 | 441 | 0,50 | 484 | 69,14 | 380,2700 |

IV. Le tube D a été suspendu en équilibre à une petite balance très-exacte avec un contrepoids qui étoit de 133 grains: je laissai

d'abord ce tube ouvert par le haut; ſon orifice intérieur raſoit la ſuperficie d'une certaine quantité de mercure commun qui avoit été verſé antérieurement dans une cuvette de verre, placée au-deſſous du tube D; enſuite je lui fis ſubir une immerſion de 5 lignes & demie; alors je bouchai l'orifice ſupérieur avec de la cire molle que j'avois diſpoſée exprès ſur ſon contour. Je commençai à ſurcharger le baſſin oppoſé de mon trébuchet avec des lames de cartes de différens poids: les unes de ces lames étoient de 4 grains, les autres de 3 grains, &c. toujours en diminuant juſqu'à des quarts de grains. Ces derniers poids ont été employés, non-ſeulement dans l'expérience dont il eſt ici queſtion, mais encore vers la fin de toutes les autres épreuves analogues à celle-ci, & mentionnées ci-après. On en a uſé de la ſorte dans l'intention de ne pas rompre bruſquement la *cohéſion* par des ſacades ou ſecouſſes que de plus grandes maſſes auroient pu occaſionner. Il fallut 160 grains pour amener l'orifice intérieur du tube D, au niveau de la ſurface du mercure qui étoit au-deſſous. J'obſerverai que la tranche du fluide, logée dans ce tube, étoit, dans cet état, de 5 lignes & demie, 82 grains ajoutés ſucceſſivement à la ſurcharge ſuffirent pour ſéparer tout-à-fait le tube de la maſſe intérieure de mercure; le thermomètre de Sulzer, étoit alors à 38 degrés au-deſſus de la congélation; ce qui répond, à peu de choſe près, au dix-huitième degré de la graduation de M. de Réaumur.

V. L'épreuve dont je viens de rendre compte fut répétée, avec cette différence que l'immerſion du tube D fut ſeulement de 3 lignes un tiers; ſon orifice intérieur fut rappelé au niveau par l'accumulation ſucceſſive de 78 grains placés dans le baſſin oppoſé. J'ajoutai par degrés, dans ce baſſin, 82 grains qui détachèrent le tube en queſtion de la maſſe mercurielle dans laquelle il avoit été plongé juſqu'au moment de la ſéparation totale. La colonne de vif-argent, logée dans l'intérieur du tube, ſe ſoutint à la hauteur de 3 lignes.

VI. Ces deux expériences ſemblent nous indiquer que l'augmentation des poids eſt ici due uniquement à la profondeur des immerſions qu'on fait ſubir au tube D; en effet pour faire ceſſer une immerſion de 5 lignes & demie, on a employé 160 grains, & pour une immerſion de 3 lignes ou environ, il n'a fallu que 78 grains. Ainſi par abréviation dans le premier des deux cas:

| | |
|---|---|
| Pour le niveau ..... | 160 grains. |
| Pour vaincre la *cohéſion* ..... | 82 |
| Total ..... | 242 grains. |

Dans le second cas on a employé pour ramener le tube D au niveau ..... 78 grains.
Pour surmonter la *cohésion* ..... 82

Total ..... 150 grains.

J'ai observé que dans les deux expériences précédentes, il y avoit auprès des parois tant intérieures qu'extérieures de D, une espèce de *bouache* ou de vide qui provient de ce que l'intensité de la *cohérence* des molécules de mercure entr'elles est très-supérieure à l'adhésion du même fluide au verre. J'ai remarqué de plus, que, quelques instans avant la chûte du cylindre de vif-argent, qui étoit logé dans le tube D, ses parois intérieures étoient bien séparées de la masse mercurielle contenue dans la cuvette.

VII. On a mis à la place de la cuvette de mercure un godet dans lequel on a versé une certaine quantité d'eau de fontaine; puis on a procédé, comme dans les deux premières expériences, en faisant subir au tube D, d'abord une immersion de 5 lignes, ensuite une immersion de 8 lignes. Dans le premier cas, pour rappeler l'orifice inférieur de D au niveau du liquide contenu dans le godet, il a fallu employer successivement & par degrés ..... 16 $\frac{1}{2}$ grains.
Pour vaincre la *cohésion* ..... 8 $\frac{1}{4}$

Total ..... 24 $\frac{3}{4}$

Dans le second cas, pour rappeler l'orifice inférieur de D au niveau du fluide contenu dans le godet, on a ajouté par degrés au contrepoids ..... 25 grains
Pour surmonter la *cohésion* ..... 8 $\frac{1}{4}$

Total ..... 33 $\frac{1}{4}$

Dans ces deux dernières épreuves, faites sur l'eau, il y avoit au-dehors du tube D, une petite couronne d'eau qui s'élevoit au-dessus du niveau du fluide contenu dans le godet; la même chose avoit lieu dans l'intérieur du tube. Cette observation annonce que l'adhésion de l'eau au verre est supérieure à la cohésion des molécules constituantes de l'eau entr'elles. Dans les deux mêmes expériences, j'ai remarqué qu'après la séparation du solide & du fluide contenu dans le godet, les deux cylindres (1) logés successivement dans l'intérieur du tube D, étoient demeurés suspendus dans ce tube; son orifice inférieur étoit humide ou couvert de molécules

(1) L'un avoit 5 lignes & l'autre 8 lignes de hauteur.

d'eau; lorſque j'ai fait uſage de mercure, je n'ai obſervé, après les épreuves, aucune trace de ce fluide. Ainſi, quand on voudra faire avec quelque préciſion, l'évaluation des réſiſtances oppoſées à la ſéparation des tubes & des liquides, eu égard à l'étendue des aires, il faudra prendre tantôt les diamètres intérieurs, tantôt les diamètres extérieurs des tubes, ſuivant l'exigence des cas.

VIII. Les expériences ſpécifiées aux N^os^. IV, V & VII, paroiſſent annoncer, 1°. que la *coheſion* des molécules d'eau ſur une aire d'environ 19,16 lignes quarrées, peut être évaluée à 8 $\frac{1}{4}$ grains; 2°. que celle des molécules de mercure ſur la même aire, moins l'épaiſſeur du tube D, c'eſt-à-dire, ſur une aire de 14,69 lignes quarrées, eſt de 82 grains. La remarque qui a été faite vers la fin du N°. VII, indique qu'il faut calculer ainſi dans la circonſtance. Si l'on pouvoit compter ſur l'exactitude de la méthode qui a été employée, j'établirois que dans le moment où ces expériences ont été faites, la cohéſion du mercure étoit à celle de l'eau dans le rapport de 82 à 8 $\frac{1}{4}$, à peu de choſe près.

Je ferai voir ci-après que cette méthode eſt vicieuſe quand on ſe ſert d'un tube qui égale ou ſurpaſſe le calibre de celui que j'ai appelé D. Il n'eſt pas étonnant que ce rapport ſoit différent de celui trouvé par M. Dutour: ce Savant a jugé d'après ſes expériences que la cohérence du mercure étoit à celle de l'eau, comme 212 eſt à 39, ſur une aire de 83,79 lignes quarrées. Indépendamment du défaut de la méthode, défaut qui augmente avec le calibre des tubes, pluſieurs cauſes ont pu influer ſur la différence de nos réſultats: cette différence peut provenir, 1°. de ce que nous avons employé l'un & l'autre du mercure commun qui n'étoit peut-être pas purifié au même degré, & de l'eau ordinaire qui pouvoit ſe trouver plus ou moins ſavonneuſe, ou bien réceler dans ſon ſein des doſes plus ou moins conſidérables d'alkali, &c. Pour que mes expériences euſſent été comparables, il auroit fallu recourir à de l'eau diſtillée d'une part, & de l'autre à du mercure révivifié du cinabre; 2°. de ce qu'il eſt très-difficile, à cauſe des réfractions que les rayons de lumière éprouvent en traverſant obliquement le verre & les liquides, de diſcerner le moment auquel les orifices inférieurs des tubes ſont arrivés préciſément au niveau des liquides qui ſont au-deſſous; 3°. de ce que nos épreuves ont probablement été faites dans des tems où la température étoit différente: pour ſe convaincre de l'influence de cette cauſe ſur ces réſultats, il ſuffit de jeter un coup-d œil ſur la première des dix Tables de M. Achard; 4°. de ce qu'en prenant les dimenſions des bouteilles cylindriques nous avons pu commettre des erreurs, légères dans le principe, mais qui auront influé & ſur les réſultats des calculs, & ſur ceux des expériences; 5°. enfin, de ce qu'il n'eſt pas aiſé de ſe procurer de petites lames de carte ou de papier, qui aient toutes exactement le

même poids. Mais la différence qui provient de ce chef ne peut aller qu'à quelques grains.

IX. Pour savoir jusqu'à quel point on pouvoit compter sur la méthode indiquée par M. Dutour, pour déterminer l'intensité de la *cohésion*, j'ai fait diverses épreuves qui tendent toutes à établir que le procédé dont il s'agit n'est rigoureusement exact qu'autant qu'on emploie des tubes d'un calibre tel qu'ils puissent soutenir les cylindres liquides, logés dans leur intérieur, après que ces tubes ont été totalement séparés de la masse fluide, placée au-dessous.

X. Le tube A a été mis en équilibre suivant le procédé décrit à l'article IV, son intérieur avoit été rendu humide auparavant avec de l'eau ordinaire de fontaine; on lui a fait subir une immersion de 6 lignes dans la même eau; puis il fut clos par en-haut; un cylindre de 9 lignes s'éleva dans son intérieur; $\frac{10}{7}$ grains ont rappelé au niveau l'orifice inférieur de ce tube, & $\frac{7}{4}$ de grain l'ont séparé de la masse d'eau qui étoit au-dessous. Le cylindre de 9 lignes est resté dans l'intérieur de A, même après que ce tube fut séparé de l'eau contenue dans le godet.

XI. Le tube B, humecté intérieurement, a été substitué au tube A; son immersion a été de six lignes, comme dans l'épreuve qui précède celle-ci; un cylindre aqueux de huit lignes & demie de hauteur s'est logé dans son intérieur; l'orifice supérieur dans cet état a été bouché avec de la cire molle: $\frac{11}{3}$ grains mis dans le bassin opposé à B, l'ont ramené au niveau de l'eau dans laquelle il étoit plongé: $\frac{3}{4}$ de grain & quelque chose de plus, l'ont détaché de l'eau inférieure.

XII. Le tube C a été mis à la place de B; c'étoit avec les mêmes précautions. Ayant été plongé dans l'eau jusqu'à 6 lignes de profondeur, un cylindre aqueux de 6 $\frac{2}{3}$ lignes s'est élevé dans son intérieur; je bouchai alors l'orifice supérieur, puis je chargeai de plus en plus le bassin opposé à C. J'employai $\frac{12}{2}$ grains pour amener ce tube au niveau de l'eau inférieure, & $\frac{2}{3}$ pour l'en détacher. Il faut observer qu'après que les tubes A, B, C, & même D, mentionnés N°. VII, furent séparés de l'eau, les cylindres aqueux, qui s'étoient élevés dans leur intérieur, y restèrent suspendus.

XIII. Ces expériences sont d'autant plus satisfaisantes qu'il y a entre le calcul & les observations un accord aussi parfait qu'il est possible de le désirer. Il est évident que les séparations des solides & des fluides doivent être d'autant plus difficiles à opérer, que les aires sont plus étendues, toutes choses égales d'ailleurs. Il est démontré en Géométrie que les surfaces sont entr'elles comme les quarrés des diamètres. Ainsi pour la facilité des calculs je pourrai prendre ces quarrés au lieu des aires. J'ai cru pouvoir négliger sans erreurs sensibles les dernières décimales de la Table première. C'est d'après ces principes que j'ai dressé la Table qui suit:

TABLE

## *TABLE II.*

| Quarré diamèt. ext. A | | Quarré diamèt. ext. B | | Coh. A | Coh. B |
|---|---|---|---|---|---|
| 5,32 lig. | : | 6,25 lig. | :: | 175 $gr.$ : $x$ = | 2,05 $gr.$ |
| **Quarré diamèt. ext. A** | | **Quarré diamèt. ext. C** | | **Coh. A** | **Coh. C** |
| 5,32 | : | 13,39 | :: | 1,75 : $x$ = | 4,40 |
| **Quarré diamèt. ext. B** | | **Quarré diamèt. ext. C** | | **Coh. B** | **Coh. C** |
| 6,25 | : | 13,39 | :: | 2,05 : $x$ = | 4,40 |
| **Quarré diamèt. ext. C** | | **Quarré diamèt. ext. D** | | **Coh. C** | **Coh. D** |
| 13,39 | : | 25 | :: | 4,40 : $x$ = | 8,21 |

J'ai pris les quarrés des diamètres extérieurs, & non les quarrés des diamètres intérieurs, pour servir de baſes aux calculs qu'on vient de lire, parce que dans toutes les expériences faites ſur l'eau, j'ai obſervé que le contour des tubes préſentoit des traces viſibles d'humidité, d'où j'ai conclu que non-ſeulement il avoit fallu une force pour vaincre la réſiſtance oppoſée par les cylindres logés dans l'intérieur des tubes, mais qu'il avoit encore été néceſſaire d'augmenter cette force pour ſurmonter la réſiſtance qui doit provenir de la part des molécules aqueuſes obligées, par l'augmentation progreſſive des grains mis dans le baſſin oppoſé, d'abandonner celles adhérentes aux parties ſolides du verre.

## TABLE III.

E

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. E | | Coh. B | | Coh. E |
| 6,25 lig. | : | 39,06 lig. | :: | 2,05 gr. | : $x$ = | 12,81 gr. |
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. F | | Coh. B | | Coh. F |
| 6,25 | : | 55,35 | :: | 2,05 | : $x$ = | 18,15 |
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. G | | Coh. B | | Coh. G |
| 6,25 | : | 68,06 | :: | 2,05 | : $x$ = | 22,32 |
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. H | | Coh. B | | Coh. H |
| 6,25 | : | 106,70 | :: | 2,05 | : $x$ = | 34,99 |
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. V | | Coh. B | | Coh. V |
| 6,25 | : | 144 | :: | 2,05 | : $x$ = | 47,23 |
| Quarré diamèt. ext. B | | Quarré diamèt. ext. K | | Coh. B | | Coh. K |
| 6,25 | : | 484 | :: | 2,05 | : $x$ = | 158,75 |

XV. J'ai calculé, comme on vient de le voir, dans une troisième Table, la force qu'il seroit nécessaire d'employer pour détacher les bouteilles cylindriques E, F, G, H, K (1) de la masse d'eau dans laquelle avoient été plongés successivement les tubes A, B, C, D: j'ai, de plus, déterminé par le calcul, dans la même Table, la résistance qu'auroit dû opposer à la séparation la bouteille cylindrique V, dont s'est servi M. Dutour; les résultats que j'ai obtenus par diverses épreuves réitérées sont tous au-dessous de ceux annoncés par le calcul: en effet, le tube E a été mis en expérience, suivant le procédé décrit au N°. IV, il a été plongé à la profondeur de six lignes; pour amener son orifice inférieur au niveau de la masse d'eau qui étoit au-dessous de lui; on a employé

(1) Voyez les dimensions de ces tubes dans la Table première.

47 grains & demi : il n'a oppoſé à ſa ſéparation que 6 grains & demi ; au lieu de 12,81 que promettoit le calcul. Voici en abrégé les réſultats obtenus avec les bouteilles cylindriques E, F, G, H, V, K.

*TABLE IV.*

| *Immerſions.* | | *Niveaux.* | *Cohéſions.* |
|---|---|---|---|
| E | 6 lig. | 47 $\frac{1}{2}$ gr. | 6 $\frac{1}{2}$ gr. |
| F | 6 | 36 | 9 $\frac{1}{3}$ |
| G | 6 | 58 | 11 $\frac{1}{2}$ |
| H | 6 | 69 | 16 $\frac{1}{4}$ |
| V | 8 | 140 | 36 |
| K | 6 | 900 | 66 $\frac{2}{3}$ |

*TABLE V.*

| *Tubes.* | *Reſiſ. obſerv.* | *Reſiſ. calcul.* | *Différences.* |
|---|---|---|---|
| E | 6,50 gr. | 12,21 gr. | 6,31 gr. |
| F | 9,33 | 18,15 | 8,82 |
| G | 11,50 | 22,32 | 10,82 |
| H | 16,75 | 34,99 | 18,24 |
| V | 39,00 | 47,23 | 8,23 |
| K | 66,66 | 158,75 | 92,09 |

On voit dans la Table III que les réſiſtances calculées different ſenſiblement des réſiſtances obſervées & mentionnées dans la Table IV. Ces différences ont été réunies dans la Table V, pour la commodité des Lecteurs. Les quatre premières colonnes horiſontales nous apprennent que

les réſiſtances obſervées ſont inférieures de moitié aux réſiſtances calcu-lées; cette différence eſt moindre pour ce qui concerne la bouteille V; cela peut venir, 1°. de ce qu'elle a été miſe en expérience dans un tems ſec ou froid, tandis que dans le tems où mes épreuves ont été faites, le thermomètre de Sulzer a toujours été entre 38 & 40 degrés au-deſſus de la congélation, ce qui répond, à peu de choſe près, à 19 & 20 degrés de la graduation du thermomètre de M. de Réaumur; 2°. de ce que, dans l'inſtant où j'ai fait mes calculs, je n'avois pas ſous les yeux les dimenſions de la bouteille cylindrique V; c'eſt pourquoi j'ai ſuppoſé ſes parois d'une demi-ligne; ſi elles ſont moins épaiſſes, il faut défalquer quelque choſe du réſultat annoncé par le calcul. C'eſt dans la dernière colonne horiſontale que l'on trouve la plus grande différence entre les déterminations numériques & les épreuves. Si l'on ſoumettoit à l'expérience des tubes d'un calibre plus conſidérable, on auroit probablement des différences encore plus marquées.

XVI. On peut donc conclure des obſervations précédentes que pour déterminer l'intenſité de la cohéſion des molécules des fluides *humides*, c'eſt-à-dire, des fluides qui laiſſent des traces de leur paſſage ſur les vaſes, on peut recourir avec avantage à la méthode qui a été propoſée dans le Journal de Phyſique, tome XIX, page 143, pourvu qu'on faſſe uſage de quelques-uns de ces tubes qui ont la propriété des tubes capillaires, & qui retiennent dans leur intérieur, même après les épreuves, les cylindres liquides qu'ils ont ſoulevés avec eux. Si l'on emploie des bouteilles cylindriques dont le calibre ſoit tel qu'elles n'aient point la propriété dont je viens de parler, on aura ſeulement par approximation la force avec laquelle ſes molécules conſtituantes des liquides humides s'attirent reſpectivement.

XVII. J'ai voulu ſavoir juſqu'à quel point il étoit poſſible de compter ſur la loi que je viens d'établir lorſqu'on ſoumet à l'expérience des fluides non humides, c'eſt-à-dire, des fluides qui, lorſqu'on les décante, ne laiſſent dans les vaiſſeaux aucunes traces ſenſibles de leur paſſage; tels ſont les métaux fondus, le mercure, &c. En conſéquence j'ai fait pluſieurs expériences. Le tube A a été mis en équilibre, par le moyen d'un contre-poids ſuffiſant, puis on a placé au-deſſous de ce tube une cuvette, dans laquelle une quantité convenable de vif-argent avoit été verſée. L'orifice ſupérieur étant ouvert, j'ai forcé A avec le doigt de ſubir une immerſion de 7 lignes, enſuite j'ai bouché le trou ſupérieur de la manière indiquée au N°. IV. Il y avoit dans l'intérieur de A un cylindre mercuriel de 4 lignes de hauteur, j'ai ſeulement employé 10 grains pour rappeler ſon orifice inférieur au niveau de la maſſe du vif-argent contenu dans la cuvette qui étoit au-deſſous. Il a fallu dans cette circonſtance, ajourer, à la ſurcharge du baſſin oppoſé au tube 27 grains pour ſurmonter la *cohéſion*. Après l'expérience le cylindre de vif-argent haut de 4 lignes eſt

demeuré ſuſpendu dans le tube, en vertu de l'adhéſion du mercure au verre (1) malgré une force antagoniſte qui ſollicitoit ſa chûte vers le centre des gravités. Cette expérience a été faite avec la plus grande attention, dans le deſſein d'en faire uſage, pour déterminer par le calcul, l'intenſité de la cohéſion ſur des ſurfaces plus étendues; c'eſt ce qui a été exécuté dans la Table VI.

XVIII. Au commencement de l'épreuve faite avec A, j'obſerverai qu'auſſi-tôt que ce tube étoit abandonné à lui-même après l'immerſion, il ſe ſoulevoit de quelques lignes; la même remarque a eu lieu lorſque les tubes numérotés de la Table première ont été ſoumis à l'expérience & plongés dans une maſſe de mercure ſuivant les mêmes procédés : cet effet étoit d'autant plus ſenſible que les tubes étoient plus petits. Lorſque les mêmes tubes ont été mis à l'épreuve ſur des maſſes d'eau, on a obſervé un effet qui étoit l'inverſe du précédent. Quoique ces tubes euſſent été ſuſpendus en équilibre avant qu'on les fît plonger dans l'eau, ils y deſcendoient d'eux-mêmes à une profondeur plus grande que celle qui leur avoit été aſſignée à raiſon de la couronne d'eau qui s'élevoit au-deſſus du niveau, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des mêmes tubes.

(1) Et de la preſſion que l'atmoſphère exerce de bas en haut.

## TABLE VI.

| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. B | | Coh. A | Coh. B |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,75 | : | 2,25 | :: | 27 : $x$ | = 22,09 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. C | | Coh. A | Coh. C |
| 2,75 | : | 9 | :: | 27 : $x$ | = 88,36 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. D | | Coh. A | Coh. D |
| 2,75 | : | 18,74 | :: | 27 : $x$ | = 187,62 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. E | | Coh. A | Coh. E |
| 2,75 | : | 36 | :: | 27 : $x$ | = 262,54 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. F | | Coh. A | Coh. F |
| 2,75 | : | 33,17 | :: | 27 : $x$ | = 325,66 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. G | | Coh. A | Coh. G |
| 2,75 | : | 58,67 | :: | 27 : $x$ | = 576,03 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. H | | Coh. A | Coh. H |
| 2,75 | : | 81 | :: | 27 : $x$ | = 795,27 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. V | | Coh. A | Coh. V |
| 2,75 | : | 121 | :: | 27 : $x$ | = 1188,00 |
| Quarré diamèt. int. A | | Quarré diamèt. int. K | | Coh. A | Coh. K |
| 2,75 | : | 441 | :: | 27 : $x$ | = 425,45 |

La détermination pour le tube B a été trouvée numériquement de 22,09, & expérimentalement de 22 ; la différence 0,09 eſt ſi petite qu'elle peut être réputée nulle. Dans cette ſeconde épreuve le cylindre mercuriel logé

dans B a suivi ce tube, même après la séparation de la masse inférieure du vif-argent : cet effet n'a point été observé dans huit expériences qui ont été faites, en employant les tubes cylindriques dont il est parlé dans les Tables IV & V. C & D ont été mis en épreuve sur du mercure. Le calcul avoit annoncé, comme on le voit dans la Table VI, 88,36 grains pour C, & 187,62 pour D ; le résultat de l'expérience pour le premier cas a été seulement de 43 $\frac{1}{4}$, & pour le second cas de 92 : ces effets sont à-peu-près sous-doubles de ceux que promettoient les calculs. Les quatre derniers tubes de la Table première, ainsi que la bouteille cylindrique V, dont il est fait mention dans le Journal de Physique, tome XIX, page 143, ont procuré des résultats qui s'éloignent tellement de mes déterminations numériques, & selon des rapports si différens entr'eux, que je ne crois pas devoir les consigner ici. En opérant sur de grandes masses de mercure, on est dans la nécessité d'employer de grands poids qui occasionnent inévitablement des secousses, & ces secousses séparent les solides du fluide, avant qu'on ait surmonté l'intensité de la *cohésion*. La pression de l'atmosphère intervient ici. M. Dutour a prouvé qu'elle y jouoit un rôle, ainsi que l'affinité : cette pression doit, à raison des facades plus ou moins fortes, avoir beaucoup de prise sur la partie inférieure & latérale des gros cylindres liquides que les tubes enlèvent avec eux, & occasionner des perturbations & des anomalies qui diminuent l'effet de l'attraction du vif-argent sur le verre, augmentent par-là celui de la pesanteur qui devient prédominante, & empêchent les résultats d'être comparables entr'eux. Il faut donc exécuter les épreuves de ce genre en petit, & employer des tubes qui aient un calibre propre à soutenir, dans leur intérieur, les cylindres liquides qui s'y logent, & y restent suspendus, malgré l'action d'une force antagoniste qui les sollicite vers le centre du globe terrestre. En procédant de cette manière, outre l'économie du tems, on a la certitude d'avoir surmonté l'intensité de la cohésion des molécules liquides entr'elles, autant qu'il est possible de le faire dans l'état actuel des choses.

XIX. Après avoir pris toutes les précautions que je viens de détailler, pour m'assurer de l'exactitude de la méthode précédente, j'ai cherché à déterminer la valeur de la *cohésion* des molécules intégrantes de l'eau distillée, de l'acide nitreux & de l'acide vitriolique. En faisant usage du tube C, j'ai trouvé que pour surmonter la cohérence des parties du premier liquide, il falloit employer 4,50 grains, pour vaincre celle des molécules du second, 5,00 grains, & enfin pour surmonter celle de l'acide vitriolique C, 88 grains. Ces rapports different de ceux assignés par M. Achard dans la Table VIII de l'Ouvrage que j'ai cité au commencement de ce Mémoire. Les nombres qu'on y trouve sont 1000 pour l'eau distillée, 849,0073 pour l'acide nitreux, & 676,3568 pour l'acide vitriolique. Je me propose dans la suite de passer en revue tous les

liquides énoncés dans cette Table, & de discuter les rapports qui y sont consignés, en comparant les expériences de cet habile Chimiste avec les miennes. Une révision générale me paroît nécessaire ici pour découvrir la vérité. Comme je crains encore d'avoir mal observé, je suspends mon jugement, jusqu'à ce que de nouvelles expériences aidées des lumières du calcul m'aient fait connoître le degré de confiance, qu'il faut accorder à cette Table en particulier.

XX. Dans la Table IV dressée par M. Achard, on trouve la valeur de la force avec laquelle des disques de verre de différentes grandeurs adhèrent à l'eau distillée, & à d'autres liquides. En me conformant au procédé du docteur Taylor, j'ai tâché de faire quelques expériences qui fussent comparables avec celles de l'Académicien de Berlin : j'ai observé les trois conditions essentielles; elles consistent, 1°. à suspendre les disques horisontalement; 2°. à ne pas laisser d'air entre les surfaces; 3°. à ne pas jeter sur la fin des poids capables de rompre l'adhésion. Je me suis servi de plusieurs disques dont on trouve les dimensions dans la Table VII. J'ai ajouté dans cette Table les calculs des quarrés des diamètres, des circonférences, & des aires des mêmes tubes. Le thermomètre de Sulzer étoit à 32 degrés au-dessus de 0, dans le tems où mes épreuves ont été faites.

## TABLE VII.

| *Disques.* | *Diamètre.* | *Quarré diam.* | *Circonférenc.* | *Aires.* |
|---|---|---|---|---|
| X | 6,50 lig. | 42,2500 | 20,43 | 33,1500 |
| R | 9 | 81 | 28,23 | 63,6950 |
| S | 10 | 100 | 31,42 | 78,5500 |
| P | 11 | 121 | 34,28 | 94,2700 |
| T | 16 | 256 | 50,28 | 201,12 |
| Z | 29 | 841 | 91,14 | 660,7650 |
| O | 32 | 1024 | 100,57 | 804,5712 |

XXI,

XXI. Le tube X a été mis en expérience sur de l'eau distillée ; il a fallu employer 16 grains pour le détacher de la masse liquide à laquelle il adhéroit. C'est de cette épreuve que je suis parti pour calculer la Table VIII. J'ai observé qu'à la fin de cette épreuve le disque X étoit couvert d'humidité sur son contour, & sur la surface qui avoit été mise en contact avec l'eau distillée. La même chose a été faite par rapport aux 6 disques dont les dimensions sont consignées dans la Table VII.

## *TABLE VIII.*

| Quarré diamèt. disq. X | Quarré diamèt. R | Adh. X | Adh. R |
|---|---|---|---|
| 42,25 : | 81 :: | 16 : $x$ = 30,67 gr. | |
| Quarré diamèt. X | Quarré diamèt. S | Adh. X | Adh. S |
| 42,25 : | 100 :: | 16 : $x$ = 37,86 | |
| Quarré diamèt. X | Quarré diamèt. P | Adh. X | Adh. P |
| 42,25 : | 121 :: | 16 : $x$ = 45,82 | |
| Quarré diamèt. X | Quarré diamèt. T | Adh. X | Adh. T |
| 42,25 : | 256 :: | 16 : $x$ = 96,94 | |
| Quarré diamèt. X | Quarré diamèt. Z | Adh. X | Adh. Z |
| 42,25 : | 341 :: | 16 : $x$ = 318,48 | |
| Quarré diamèt. X | Quarré diamèt. O | Adh. X | Adh. O |
| 42,25 : | 10,24 :: | 16 : $x$ = 385,42 | |

## TABLE IX.

| *Disques.* | *Résist. calcul.* | *Resist. observ.* | *Différences.* |
|---|---|---|---|
| X | 00,00 | 16, gr. | 0,00 |
| R | 30,67 | 30,00 | 0,67 |
| S | 37,86 | 36 | 1,86 |
| P | 45,82 | 44 | 1,82 |
| T | 96,94 | 94 | 2,94 |
| Z | 318,48 | 313 | 5,48 |
| O | 385,42 | 380 | 5,42 |

Dans la Table IX, on voit que les réſiſtances obſervées ſont un peu au-deſſous des réſiſtances calculées; cependant la différence n'eſt pas conſidérable. Il n'en eſt pas ainſi quand on compare les expériences de M. Achard ſur l'eau diſtillée avec les miennes. En effet, les trois premiers diſques de la Table IV de ce Savant, ont les dimenſions ſuivantes :

1re 18 lignes de diamètre, } Quarré 324
2e 21 lignes de diamètre, } Quarré 441
3e 24 lignes de diamètre, } Quarré 576

Si l'on calcule les réſiſtances que doivent oppoſer ces trois diſques à leur ſéparation, d'après l'expérience que j'ai faite avec attention, en me ſervant de X, on aura les nombres 122, 167, 218; ces trois nombres ſont bien inférieurs à ceux indiqués dans la Table IV de M. Achard, ce ſont 364, 494, 647. J'ai négligé les décimales de part & d'autre.

XXII. Je n'ai pas cru devoir faire d'autres comparaiſons dans ce Mémoire; je me contente aujourd'hui d'annoncer la ſuite de mon travail qui paroîtra dans les cahiers ſuivans de ce Journal. L'obſervation qui ſe

trouve au N°. XXII, prouve que ce n'eſt point l'adhéſion qui été ſurmontée dans les expériences précédentes ; il auroit fallu pour cela que le plan de ſéparation ſe fut fait entre les diſques de verre, & les particules de l'eau diſtillée immédiatement en contact avec la ſurface inférieure de ces diſques. C'eſt ce qui n'eſt point arrivé ; puiſque la ſéparation fut faite entre les molécules aqueuſes adhérentes au verre, & les molécules inférieures à celles-là. Les belles expériences qu'a faites ſur le même objet M. de Morveau en préſence de l'Académie de Dijon, confirment la même choſe (1).

XXIII. D'après cette conſidération, il y a lieu de préſumer que des nombreuſes combinaiſons de fluides à ſolides, où M. Achard a cru trouver, dans toutes, des déterminations de l'adhéſion, il y en a pluſieurs & peut-être la plus grande partie qui n'ont pu lui fournir que des déterminations de la *cohéſion* des molécules des fluides. Cela eſt déjà bien conſtaté à l'égard de celle de l'eau avec les diſques de glace. Nonobſtant cette obſervation générale, les Tables du ſavant Académicien de Berlin ne laiſſeront pas d'être très-utiles, aucune de ſes déterminations ne ſera ſuperflue. Ce ſeront celles de l'adhéſion dans les combinaiſons, où la force de la *cohéſion* des molécules du fluide ſera reconnue être ſupérieure à la force de leur adhéſion au ſolide : ce ſeront au contraire des déterminations totales ou partielles de la *cohéſion* des molécules du fluide, dans les combinaiſons où la force de cette cohéſion ſera reconnue être moins puiſſante que celle de l'adhéſion du fluide au ſolide. Une des grandes obligations que les Savans auront toujours à M. Achard, c'eſt d'avoir tout réduit à une formule très-élégante & fort propre à abréger les travaux ſur cette matière.

(1) Voyez Journal de Phyſique, année 1773, Mars, page 460.

# PREMIÈRE LETTRE

## DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI,

*Professeur d'Histoire-Naturelle dans l'Université de Paris,*

## A M. CHARLES BONNET,

*Membre des plus célèbres Académies de l'Europe,*

SUR DIVERSES PRODUCTIONS MARINES,

*Traduite de l'Italien, par* JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, sur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II.*

MONSIEUR,

En apprenant mes voyages sur mer & le plaisir que j'ai à les faire, vous serez curieux de connoître quels sont les objets qui m'ont occupé; vous devinez déjà que mes recherches se sont fixées sur les productions marines, c'est pour cela que j'ai séjourné si long-tems à Porto-Venere sur les bords de la rivière de Gènes, contigue au golfe de Spezie, si célèbre par le calme qui y règne & la facilité qu'on y trouve pour y étudier les richesses que la mer offre à la curiosité philosophique. Voilà le théâtre de mes observations pendant deux mois & demi.

Je n'entrerai pas ici dans les détails que vous désirez. Les productions naturelles que j'ai étudiées sont trop nombreuses pour pouvoir être analysées, comme j'espère les analyser un jour. Je me bornerai donc à présent à vous donner les résultats de mes principales observations en deux Lettres, dont l'une traitera des objets marins, & l'autre de ceux que présentent les montagnes.

### I.

*De la lumière nocturne de la Mer.*

On a toujours remarqué que la mer resplendissoit en divers lieux pendant la nuit. Les Physiciens ont imaginé diverses explications de ce phénomène, dont voici les plus satisfaisantes: MM. Vianelli & Grisellini ont prétendu que cette lumière étoit produite par de petits animaux

phosphoriques dans les lagunes de Venere. M. de Rurlle a cru que ces animaux formoient cette lumiere dans les mers de l'Inde. M. Canton a cru qu'elle étoit formée par des parties huileuses qui abondent dans la mer.

Quant aux animalcules phosphoriques ou aux vers luisans de mer, j'ai eu occasion de les observer; j'ai même trouvé l'espèce décrite par les deux Italiens; mais je n'ai pu découvrir celle dont parle l'observateur François, quoique j'en aie vu cinq espèces tout-à-fait nouvelles. Les trois Naturalistes dont j'ai parlé se sont bornés à décrire les organes de ces vers luisans, & le petit phosphore qu'ils produisent dans l'eau, ce qui à la vérité est intéressant; mais ils laissent l'histoire de ces animalcules tout-à-fait imparfaite. Aussi je ne me contenterai pas de décrire ces animaux & de rapporter diverses expériences propres à faire mieux connoître la lumière qu'ils répandent; mais je ferai remarquer plusieurs circonstances négligées, comme, par exemple, si la lumière qu'ils répandent s'étend à tout le corps ou à une partie; si elle brille continuellement ou seulement à diverses reprises; si elle continue lorsque ces animaux sont hors de la mer; je ferai connoître les lieux qu'ils habitent, s'ils nagent ou rampent; quels sont les corps où on les trouve, s'ils vivent hors de l'eau, & si en les remettant dans l'eau ils reprennent la vie; s'ils se multiplient par des œufs ou par des fétus, ou par bouture comme les polypes.

Pour la lumière qu'on imagine produite par des parties huileuses qui sont les débris des animaux, j'accorde à M. Canton que les vers luisans dont j'ai parlé ne sont pas la seule cause de la lumière qu'on observe sur la mer, qu'il y en a une autre tout-à-fait différente; j'en ferai connoître les différences, & je crois que cette découverte est absolument neuve; mais je ne puis convenir avec cet illustre Anglois que les débris de diverses substances animales, comme ceux des poissons, en se décomposant dans la mer concourent à former cette lumière; son hypothèse repose sur la lumière qu'on observe dans les vases où les poissons qu'on y met dans l'eau commencent à se gâter; j'ai bien vu qu'une certaine espèce de poisson produisoit cet effet, mais la plus grande partie ne pouvoit faire paroître aucune lumière, & dans le nombre de ces derniers poissons on compte les plus gros, & ceux qui sont en particulier cités par M. Canton, comme étant les plus propres à produire cette lumière; d'ailleurs si les parties décomposées des poissons étoient la cause de cette lumière, il est clair qu'elle devroit seulement se faire remarquer à la surface où les parties décomposées viennent nager, ce qui est contraire à l'observation, puisqu'on voit cette lumière au moins à quarante pieds au-dessous du niveau de la mer, & je crois qu'elle s'observe à toutes les profondeurs; d'où il résulte que cette lumière est une propriété de l'eau de mer qui est plus ou moins sensible, suivant les vents, les saisons, & d'autres circonstances que je ferai connoître. Mais quoi qu'il en soit, j'avouerai que je n'ai

encore sur ce sujet que des conjectures que je soumettrai à l'expérience aussi-tôt que je reverrai la mer.

## II.

### *Des Plumes de mer.*

Les Naturalistes désignent par ce nom un genre singulier de zoophites, parce qu'il a quelque ressemblance avec les plumes des ailes des oiseaux. Linneus, sans aucune raison, les appelle *Pennatule*. La plume marine *grise*, comme la *rousse*, sont phosphoriques; mais avant de parler de cette propriété je rapporterai quelques observations propres à fixer les idées qu'on doit avoir de leur organisation & de leur nature.

Pallas en s'appuyant sur l'autorité d'Ellis, veut que ces animaux soient privés de bouche ou d'organe qui la remplace; mais ils ont véritablement cet organe. On le trouve dans toutes les espèces situé à l'extrémité du pied ou de la base de cette plume; on lui voit au moins sucer l'eau & la faire jaillir en la rendant par l'ouverture qui se trouve dans cette place. Je ne nie pas que l'animal n'ait encore d'autres pores pour attirer à lui l'eau de mer, & avec elle son aliment; on trouve ces petites ouvertures des polypes très-nombreuses à la partie opposée du pied du zoophite que j'appelerai *emplumée*, parce qu'elle ressemble aux plumes. En parlant de ces polypes je puis dire qu'ayant pu les étudier en vie & à mon aise, je crois avoir fort augmenté leur histoire qui paroît encore au berceau.

On a cru que les plumes marines changeoient de place, & on l'a conclu, parce que leurs corps avoient quelques mouvemens partiaux, faisoient quelques contorsions; mais personne, je crois, ne les a vu réaliser un mouvement progressif. La commodité que j'ai eue d'en observer plusieurs sans les sortir de l'eau de mer m'a rendu plus heureux; j'ai vu la plume grise & la rousse se mouvoir pour changer de place; leur mouvement local étoit à la vérité très-lent; mais il suffit pour s'assurer que ces zoophites se promènent dans la mer. Je décrirai une fois ce mouvement qui distingue ces zoophites de tant d'autres, comme les gorgones, les madrepores, millepores, alcyons, dont je parlerai aussi, qui restent constamment attachés à la place où ils naissent, & qui n'ont d'autres mouvemens que celui des polypes, dont on voit sortir du corps de petites cellules qu'ils retirent à leur volonté; mais ces plumes ont avec ce mouvement celui de tout leur corps, & on peut les considérer avec admiration comme un grand animal sur lequel sont entés une foule de petits polypes.

La multitude de ces plumes m'a fait découvrir comment elles se développent, comment elles croissent, ce qui n'avoit pas encore été observé par les Naturalistes.

Mais parlons de leur phosphorescence qui est bien propre par sa nouveauté à piquer la curiosité. On savoit déjà que la plume grise & la

rouſſe brilloient pendant la nuit dans la mer. Auſſi quelques Auteurs ſyſtématiques les ont appelés phoſphoriques : le fait eſt vrai, mais il a beſoin d'éclairciſſement ; ſi ces plumes reſtent immobiles dans l'eau de mer, elles ne brillent en aucune manière, mais elles ne luiſent que lorſqu'elles ſont en mouvement, ſoit que cette lumière leur ſoit propre, ou qu'elle ſoit produite par leur choc contre les eaux de la mer dans leſquelles ces zoophites cheminent ; outre cela ils luiſent non-ſeulement quand ils ſont en vie, mais encore après leur mort. Il ſuffit alors de les toucher hors de l'eau ou dans l'eau ; mais la lumière s'éteint avec l'impreſſion de l'attouchement, & la lumière reparoît quand l'attouchement ſe renouvelle. Bartholin parle d'une sèche *Sepia octo podia*, Linn. Hiſt. Nat. qui rendoit une lumière ſi vive en s'ouvrant, qu'elle éclairoit tout le palais quand la bougie fut écartée. La Méditerranée abonde de ces *molluſches ;* j'y ai trouvé l'occaſion de vérifier ce prodige adopté par Linnéus ; mais il faut l'avouer, il n'a pas répondu à mon attente. J'ai bien obſervé quelquefois une lumière aſſez forte, & même elle m'a paru très-vive, quoique la sèche fût morte, quoiqu'on ne la touchât pas, & qu'elle fût ſans mouvement ; mais je parlerai plus en détail une autre fois de cette lumière & de divers poiſſons qui la répandent.

Revenons aux plumes de mer : les Auteurs qui ont parlé de leur lumière ne diſent point ſi elle couvre tout leur corps ou ſeulement une partie ; ce qu'il étoit important de ſavoir : je dirai ſeulement que lorſqu'elles ſont vivantes ou mortes depuis peu de tems, le pied de la plume ne paroît jamais lumineux, mais ſeulement la partie emplumée. Quoique celle-ci ſoit également brillante, vous ne devineriez pas où réſide la plus grande intenſité de cette lumière, & par conſéquent ſa ſource ; vous la trouverez dans les polypes, & la lumière eſt toujours proportionnelle à leur nombre ; ils ſont autant de lumignons d'un blanc bleu, & leur lumière eſt ſi vive qu'elle peut éclipſer celle d'une bougie. En touchant les bords de la partie emplumée, la lumière ſemble ſe précipiter vers ſon milieu. Je m'arrêterai à démontrer ce phénomène dans l'Ouvrage que je prépare, & alors je ferai voir que la lumière des polypes eſt due à une matière muqueuſe. Si ces plumes reſtent dans l'eau pendant quelques jours après leur mort, elles commencent à ſe décompoſer, & à former une gelée qui couvre toute la partie emplumée ; cette gelée, lorſqu'on la touche, jette quelquefois des étincelles de lumière ; mais ſi l'on expoſe ces plumes à l'air, elles perdent leur phoſphoreſcence, parce qu'elles ſe deſsèchent entièrement.

J'ai dit que l'eau s'inſinuoit dans les plumes par un trou placé à l'extrémité de leur pied. Chaque plume griſe ou rouge après quelque tems s'imprègne tellement de ce fluide, qu'au bout d'un certain tems elle en eſt pleine ; ſi on la tire alors de l'eau, & qu'on comprime ſa partie emplumée en laiſſant le pied en liberté, il ſort par ce trou un jet d'eau

qui forme dans les ténèbres une petite fontaine très-lumineuse qui teint la main ou les linges sur lesquels elle tombe d'une très-jolie couleur argentine : lorsqu'elle tombe sur le plancher, elle y forme un petit lac d'une lumière très-blanche.

Il étoit important de conserver un phosphore aussi remarquable ; mais à mesure qu'il se dissolvoit dans l'eau, il disparut au bout de quelques jours. On connoît les efforts de Beccari pour conserver le phosphore des pholades, quoiqu'il soit bien inférieur pour la force à celui des plumes de mer ; je crus qu'il étoit utile de faire une seconde tentative, & de chercher les causes qui contribuent à éteindre ce phosphore. Cependant la nature du phosphore lui-même devoit m'occuper particulièrement, sur-tout dans la vue de pénétrer si le phosphorisme de tous les animaux marins avoit la même origne. Ceci me ramenoit aux vers luisans qui ont les plus grands rapports à cet égard avec les animaux marins dont j'ai parlé. Je me suis occupé de ces recherches, & j'ai eu lieu de connoître dans quel rang il falloit placer l'opinion de M. Forster, qui croit que la suspension de la lumière fournie par certains vers terrestres dépend de l'inspiration & de l'expiration de l'air.

## III.

### *Alcyons,*

Ce genre de zoophites par ses rapports avec les végétaux, semble plus près d'eux que les plumes marines ; les alcyons sont toujours enracinés dans la mer : quelques-uns ont un tronc & des rameaux ; comme l'alcyon *palmé*, qu'on a appelé *main de mer*, & dont je veux parler (1). On trouve ces alcyons avec les plumes grises dans cette partie du golfe qui regarde le midi, & on pêche les uns & les autres à la profondeur au moins de deux cens pieds. Pallas dit que ces alcyons naissent sur les écueils & les coquilles : cela est vrai ; mais ce n'est pourtant pas une condition essentielle pour leur production ; on trouve l'alcyon palmé sur un fonds terreux.

Ce zoophite est rameux quand il est adulte ; mais l'est-il quand il naît ? La Nature seule pourroit me donner la solution de cette question.

Tous les alcyons n'ont pas une seule couleur ; les rameaux de quelques-uns sont plus ou moins rouges, ceux des autres sont cendrés, quelques autres sont blancs ; je ne crois pas que ces couleurs déterminent différentes

(1) Linneus qui a donné & changé si souvent les noms des corps naturels, appelle les alcyons *exos*, sans os : il est vrai qu'on peut en général regarder les alcyons comme des zoophites sans os, puisque, suivant l'observation de Pallas, ils sont privés de cette substance dure qu'on trouve dans les zoophites ; mais alors cette dénomination *exos* est générique, & par conséquent on l'attribue mal à propos à une espèce.

espèces,

espèces, mais leur conformation & leur structure sont absolument les mêmes; on observe la même chose dans leurs polypes qui ont la couleur de l'alcyon auquel ils appartiennent. Ces animalcules curieux ont été décrits par Marsigly comme de vraies fleurs; je les ai suivis avec attention. Lorsqu'on tire un alcyon de la mer, tous les polypes se cachent dans leur trou; ils paroissent bien ensuite, mais avec cette différence que tant que l'alcyon est à l'air, on ne les voit que comme des papilles ou de petits boutons; mais en plongeant l'alcyon dans l'eau de mer, les polypes sortent de nouveau, étendent leurs bras, & offrent l'idée d'une fleur à huit pétales. Si l'on agite l'eau les polypes disparoissent, mais ils se montrent aussi-tôt qu'elle est tranquille; si l'on ne change pas l'eau, cette armée de polypes perd la vie, chacun reste hors de sa cellule comme un escargot terrestre est hors de sa coquille quand on le force à périr dans l'eau.

Pallas dans son beau Traité des Zoophites, a dit que les alcyons naissoient d'un œuf; mais je n'ai rien apperçu qui puisse le prouver, & je crois qu'il se fonde plus sur l'analogie des autres zoophites qui sont ovipares, que sur les faits. J'ose assurer que je suis le premier qui les ai vus dans les alcyons palmés; mais je ferai leur description, je montrerai la place qu'ils occupent, le lieu d'où ils sortent, dans l'Ouvrage que je prépare.

J'ai découvert encore un autre alcyon très-différent du palmé; c'est cependant un alcyon: il en a tous les caractères; mais il est privé de polypes, quoiqu'on voye sur sa surface les petites ouvertures d'où ils sortent; je ne me suis pas apperçu qu'aucune partie de son corps donne le plus petit indice de sentiment ou de mouvement; on ne peut donc pas dire à la rigueur que ce corps soit un zoophite.

## IV.

### *Millepore retepore.*

Je n'ai qu'un mot à dire de ce zoophite appelé improprement par quelques François *mannequin de Neptune*, parce qu'il ressemble un peu aux coussins de dentelles par la multitude des polypes qu'on y observe: ces polypes sont prodigieusement plus petits que ceux des plumes marines & des alcyons; mais tandis que ceux-ci ont une vie sensitive fort engourdie, comme il paroît par leur lenteur à sortir de leur cellule & à y entrer, puisqu'ils ne prennent ce dernier parti que lorsqu'ils y sont forcés ou par la colère ou par une forte agitation de l'eau, les polypes des millepores retepores sont pleins de vivacité; le plus léger frémissement de l'eau les fait rentrer dans leur trou jusqu'à ce que l'eau soit tranquille. Leurs bras sont nombreux, & ils se disposent de manière à former une espèce d'entonnoir, dont le sommet est à l'ouverture de leur caverne.

On trouve ces millepores sur le fond de la mer, mais ils ne sont pas à une grande profondeur ; ils naissent & ils s'attachent par-tout.

V.

*Madrepores.*

Malgré la prodigieuse diversité des espèces de ces productions marines que les Naturalistes ont décrites, qu'ils ont représentées comme étant si semblables au corail commun, malgré les soupçons raisonnables d'Imperato & les assertions de Rampheus & de Peyssonnel, qui rangent ces productions avec les animaux, il est pourtant sûr que ces soupçons & ces assertions ne sont fondés que sur une seule observation de Donati, qui représente la madrepore *rameuse* comme une niche de polypes ; il me paroît donc important de joindre à ce fait unique les nouveaux faits que j'ai observés. La madrepore que Pallas appelle *calycularis*, & que je pourrai appeler *à boutons*, m'a fourni l'objet de mes observations. Dans les fonds où l'on trouve la madrepore retepore, on trouve encore la madrepore *à boutons* formant plusieurs groupes de corallines cylindriques d'un blanc jaunâtre, ayant la grosseur d'une plume à écrire, liées étroitement entr'elles, quelquefois plus, quelquefois moins nombreuses ; ces groupes ne sont jamais enracinés sur les écueils ou sur les pierres ou sur quelque corps stable, mais ils reposent simplement sur la vase. Chaque groupe fait un corps particulier, & il y a autant de polypes que de cylindres où ils habitent, à moins que les polypes ne soient péris par vieillesse ou par accident ; chaque cylindre est ouvert à sa sommité : l'ouverture se rend profonde, & elle forme un calice rempli par le polype quand il sort. Ces polypes sont plus gros que ceux des plumes de mer & des alcyons ; mais ils leur ressemblent par la lenteur de leur mouvement. Ces polypes ne sortent & n'étendent leurs bras que dans l'eau, & pour les observer facilement dans les vases, il faut en changer l'eau souvent comme pour les autres zoophites ; mais si l'on oublie de la changer, ces polypes sont exposés à un événement que les autres ne m'ont pas fait observer : si une plume marine, un alcyon, une millepore, &c. séjournent toujours dans la même eau, leurs polypes restent unis à leurs cellules, mais au contraire divers polypes de notre madrepore s'en séparent, se promènent dans l'eau, mais ne s'écartent pas de leur retraite. Cet abandon que les polypes font ainsi de leur séjour naturel est remarquable, puisque ces madrepores ne paroissent autre chose pour ces polypes que ce que les ruches sont pour les guêpes, c'est-à-dire, des retraites qui sont tout-à-fait distinctes des animaux qui les habitent : ce qui semble contraire à l'opinion de quelques Physiciens qui croient que les polypes forment un tout inséparable avec la madrepore. Cependant encore suspendez votre jugement, je me réserve d'établir cette opinion par des faits qui ne laisseront aucun doute.

Je remarquerai seulement que cette séparation de quelques polypes qui ont quitté les madrepores m'a été fort utile, parce qu'elle m'a permis de les observer plus à mon aise & d'en faire une grossière anatomie.

## V I.

### *Gorgones.*

Cette espèce de zoophyte m'a fait recommencer un voyage de mer que je venois d'achever : je lisois l'ouvrage de Pallas sur les zoophites, & je tombois sur ce passage : *certiora & specialiora ex vivis gorgoniis disci debent quorum nos cognitione ob italorum quos maris Mediterranei divitiæ in tanta vicinitate frustra exertant supinam negligentiam, huc usque carere dolendum est* (1). Certainement il faut convenir qu'on pourroit observer avec fruit les productions marines dans quelques villes d'Italie, où l'on s'occupe de toute autre chose, mais notre nation ne seroit pas la seule qui méritât ce reproche, les françois auroient au moins dû le partager ; un mouvement de dépit me fit naître l'idée d'étudier les gorgones, & sur-tout leurs polypes en cas que j'en trouvasse. Je passai pour cela de Gènes à Spezia, & ayant les yeux fixés sur une source d'eau douce qui jaillit dans la mer, je découvris un grand nombre d'arbrisseaux que je fis tirer de l'eau & que je reconnus bientôt pour ces gorgones après lesquelles je soupirois. La saison ne me permit pas de m'arrêter davantage dans ces lieux maritimes, mais je résolus d'y revenir dans des temps plus convenables, & c'est ce que j'ai fait pendant l'été passé.

On sait que les gorgones sont des productions marines attachées au sol d'une substance cornée, qui sont rameuses, garnies d'épines à leurs bases, couverte d'une molle écorce & pleines de cellules ou de petits trous d'ou sortent les polypes. Les gorgones que j'ai trouvées à Spezia sont toutes d'une espèce, & comme leur surface est couverte d'une multitude de petites *verrues*, elles approchent de l'espèce que Linneus & Pallas appellent *verrucosa*, mais elles ont des caractères qui les distinguent de celles-ci.

Je n'ai trouvé ces gorgones que dans les lieux proches de la fontaine d'eau douce, & où l'eau de mer se mêle avec celle de la fontaine. La moindre salure de cette eau seroit-elle une condition favorable à la naissance & au développement de ce zoophite.

Les alcyons, les plumes marines, les millepores naissent par-tout, les gorgones ont toujours pour base une pierre : j'en ai tiré au moins deux cents hors de la mer, elles étoient toutes fortement attachées à leurs pierres, & quand je les observois au soleil sous l'eau dans des lieux

(1) Page 163.

où elle étoit peu profonde, je n'en ai jamais vu aucune enracinée dans la terre, ou sur quelques plantes marines. Si elles n'étoient pas attachées, ou collées à une pierre par la partie applatie de leur base, elles ressembleroient assez en petit, à un arbre qui a perdu ses feuilles ; on y voit le tronc, les branches, les rameaux ; le tronc est perpendiculaire à l'horizon, les branches & les rameaux se plient en enbas : il y en a de diverses grandeurs, les plus hautes ont un pied & demi, & leur tête est plus grande, les plus petites sont sans branches, & ont à peine un pouce. Outre ces rapports extérieurs avec les plantes, les gorgones en ont encore dans leur intérieur ; elles sont pourvues d'écorces, de bois & de moëlle. Seulement, le corps que j'appelle bois & qui est entre l'écorce & la moëlle se trouve d'une substance cornée, ou du moins fort analogue à la corne, aussi l'on appeloit les gorgones *ceratophites* ou *plantes cornées*. Je tâcherai de faire bien connoître une fois ce triple corps, je remarquerai seulement ici que l'écorce du tronc & des branches est toujours enveloppée d'une forte enveloppe calcaire.

J'ai jusques ici considéré les gorgones comme ayant des rapports avec les plantes ; voyons-les à présent sous leur rapport avec les animaux, ou plutôt donnons une idée des polypes qui les habitent, en me réservant d'en parler en détail dans mon ouvrage, d'autant plus que personne n'en a parlé avant moi. Quand on a tiré une gorgone de la mer, on observe sur le tronc, & sur-tout sur les branches & les rameaux de petites verrues ; quand on les étudie avec une lentille, elles paroissent percées dans le milieu & l'ouverture est une étoile octogone ; si la gorgone reste hors de l'eau, on ne verra rien d'autre dans les verrues ; mais en les mettant de nouveau dans l'eau, alors le trou central de chaque verrue offrira un corpuscule qui sortira spontanément, & comme ce corpuscule est plus gros que le trou, le corpuscule en sortant force le trou à s'élargir, on voit bientôt que ce corpuscule est un polype qui a huit bras, dont la figure est cylindrique : tant que l'eau est tranquille, chaque polype reste hors de la verrue, mais si on les expose à l'air, ils se cachent bientôt ; si l'on touche ces verrues lorsque les polypes y sont nichés, on sent qu'ils sont dans le fond, & si on les pique, ils se contractent bien davantage, ils sont assez grands pour les pouvoir examiner & dessiner facilement.

L'examen des questions suivantes devoit m'instruire davantage sur les polypes des gorgones & sur leur nature. Qu'arrive-t-il si la gorgone mère se sépare de la pierre sur laquelle elle est colée quoiqu'elle reste dans la mer ? La vie des polypes dépend-elle de l'état entier de la gorgone ; ou périssent-ils quand on coupe la gorgone en plusieurs parties ? Suffit-il pour la vie des polypes que la partie du tronc à laquelle tient sa cellule soit conservée entière ? Qu'arrive-t-il à ces animalcules quand on dépouille la gorgone de son écorce en tout ou en

partie : Si l'on coupe un ou deux rameaux à une gorgone, repouſſe-telle de nouveaux rameaux en tout ou en partie ? J'ai le plaiſir de vous aſſurer que la nature m'a fourni la ſolution de ces queſtions, & j'ajouterai relativement à la dernière que les reproductions dans les gorgones ne ſont point ſemblables à celles des plantes qui pouſſent des rejettons autour de la partie coupée du rameau, mais elles reſſemblent plutôt à celles des animaux, puiſqu'à la corne de chaque rameau coupé, il ſe forme un cone ſemblable à celui qu'on obſerve dans les vers de terre mutilés & dans vos vers d'eau douce; lorſque ce cone s'eſt un peu groſſi, alors il ſort latéralement de nouvelles verrues & de nouveaux polypes.

Suivant les idées de Linneus, les gorgones ſont un exemple parlant du paſſage du végétal à l'animal, puiſqu'elles ont non-ſeulement les caractères d'une vraie plante, mais encore leur moëlle animée ſe manifeſte au dehors ſous la forme de polypes.

Mes obſervations feront voir l'erreur de ce célèbre naturaliſte, & il faut dire que quoiqu'il ait été bien voiſin de la mer, il n'avoit jamais vu une ſeule gorgone en vie.

## VII.

### *Eponges.*

Mettrons-nous dans l'ordre des zoophytes cette production marine ? Linnéus & Pallas le croyent, ils regardent les éponges comme les termes de la vie & de la nature animée; une foule d'écrivains penſent comme eux, ils prétendent avoir remarqué des ſignes de ſentiment dans les éponges, quoique d'autres ayent cru le contraire.

Mes obſervations ont été faites ſur deux eſpèces d'éponges qui ſont les ſeules que j'aye rencontrées dans les lieux où j'étois. La première eſt une éponge en forme d'arbre, remarquable par l'entrelacement de ſes rameaux, & la fineſſe de ſa ſtructure; on la pêche à la profondeur de 200 à 300 pieds. L'autre eſt une éponge plus compacte, plus forte, plus ſolide, d'une forme plus ou moins ſphérique, naiſſant dans le golfe à une petite profondeur; elle s'attache communément aux écueils, aux pierres & aux coquilles vivantes. Vous verrez les expériences multipliées & variées que j'ai faites ſur ces deux eſpèces d'éponges, pour voir ſi elles donnent quelque indice de vie, en examinant ſur-tout avec ſcrupule cette ſubſtance gélatineuſe qu'elles contiennent, & qu'on prétend être le ſiège du ſentiment & du mouvement. J'ai fait ces expériences ſur les éponges placées dans leur élément, & en particulier, ſur les ſphériques lorſqu'elles étoient adhérentes à leur pierre; mais je manquerois à la vérité, ſi je diſois que j'y ai obſervé une ombre de vie, ou de mouvement; auſſi je ne puis placer ces deux eſpèces d'éponges dans le nombre des zoophytes, de ſorte que je les crois de ſimples végétaux, &

je pourrai même dire quelque chose sur le développement de ces éponges & leur maturité, dont je ne crois pas qu'on ait encore parlé.

## VIII.

### *Corallinès.*

Les espèces que j'ai trouvées, sont les corallines appellées *l'officinale*, le *pavonia*, *l'opuntia* & une autre qui ne me paroît qu'une variété de celle qu'Ellis a représentée dans la planche XXIII, & qu'il appelle *corallina articulata dichotoma, inter nodos subcylindricis cellulis rhomboidiis omnino tectis & tubulis membranaceis, exiguis calyculis.* Un des principaux buts de mes recherches a été d'examiner avec soin si ces corallines sont les habitations des polypes, comme Ellis prétend sans l'avoir vu ; mais comme il le conclut par l'analogie, & par les petites cellules qu'il y a découvertes & qu'il croit destinées à cet usage, je dirai que j'ai observé ces cellules ou plutôt ces petits trous, mais je dirai de même que je n'y ai jamais apperçu un être vivant, avec les meilleurs microscopes, quoique je les aye toujours observés dans l'eau de mer. Ces petits trous sont bien différens des cellules qui servent de domiciles aux polypes dans les zoophytes ; ils ne sont que des pores semblables à ceux de plusieurs plantes marines, qui servent à nourrir les corallines, car la plupart des végétaux marins prennent leur nourriture par toute leur surface, n'ayant point de racine. Je crois donc avec Pallas qu'il faut distinguer les corallines des zoophytes auxquels Ellis & Linneus les avoient associées, & les mettre seulement dans le rang des plantes, d'autant plus que j'ai découvert les graines de quelques-unes.

Je sais bien que Linneus veut que les corallines appartiennent au règne animal, quoiqu'il ne puisse pas en démontrer les polypes; mais il croit que leur enveloppe calcaire est une preuve d'animalité, quoique vous sachiez bien que cette preuve est au moins très-suspecte ; mais en l'accordant même il en résulteroit que des productions marines qui sont plus couvertes de matière calcaire que les corallines, & que Linneus avec d'autres botanistes, ont reconnues pour des plantes, devroient être mises au rang des animaux. Je vous parlerai une fois de ces végétaux pierreux, parce qu'ils intéressent votre curiosité à divers égards, mais sur-tout parce qu'ils me forceront d'examiner si elles sont un anneau ou les anneaux qui lient les fossiles aux végétaux. Donati croyoit que la mousse pierreuse d'Impérato étoit cet anneau, & vous le remarquez dans la contemplation ; si cela est, les plantes pierreuses doivent en être pareillement. Mais avant de conclure cela, il faut premièrement s'assurer d'une chose à laquelle il ne me paroît pas qu'on ait pensé, c'est la substance pierreuse qu'on observe sur ces plan-

res, eſt-elle formée par le dépôt de particules terreuſes que l'eau de la mer y apporte? car dans ce cas, ces plantes ne ſauroient être conſidérées comme un anneau, autrement toutes les plantes qui vivent près de certaines fontaines, & qui ſont encruſtées d'une matière pierreuſe, ſeroient également ces anneaux; ou bien cette ſubſtance pierreuſe eſt-elle une partie eſſentielle de la plante comme la chaux dans les coquilles? & alors je croirois que ces plantes ſont des points de paſſage entre les foſſiles & les végétaux. J'eſpère que mes analyſes éclairciront ces ténèbres, & j'oſe me flatter que je prouverai les erreurs d'Ellis, quand il penſe que les mouſſes, les fucus & les autres productions marines ne ſont pas de ſimples végétaux, mais de vrais zoophytes.

## IX.

### *Les Zoophites que j'ai décrits ne ſont pas des nids de Polypes ou des Polypiers.*

Après la fameuſe découverte de Peyſſonnel & les lumineuſes confirmations que Bernard de Juſſieu en a données, on croyoit univerſellement que les plumes marines, les alcyons, les millepores, les madrepores, les gorgones, les corallines, &c. étoient des polypiers ou nids de polypes, comme les guêpiers ſont des nids de guêpes. Heriſſant a combattu cette opinion, pour les madrepores, les millepores & les coraux, & ayant décompoſé ces productions dans l'eſprit de nitre, il a trouvé qu'elles étoient produites par l'union d'une multitude de petits tubes dont chacun eſt comme les coquilles, formé par une ſubſtance animale ou membraneuſe, & par une matière terreuſe, que ces petits tubes ſe prolongent par les polypes qui y habitent, comme les coquilles ſont augmentées par l'animal qu'elles renferment (1). Ces polypes ne ſont donc pas ſimplement renfermés dans leurs cellules; mais ils forment un tout avec elles & par conſéquent avec le madrepore, ou millepore ou quelqu'autre production marine où ils ſe trouvent.

Cette obſervation eſt certainement très-belle; mais comme cette analyſe ingénieuſe a été faite à Paris, où l'on eſt aſſez éloigné de la mer, & où les productions marines dont j'ai parlé ſont alors privées de leurs polypes; car j'ai vu que lorſque ces productions marines reſtent quelques jours hors de l'eau, non-ſeulement les polypes périſſent, mais encore comme ils ſont fort gélatineux, ils ſe réduiſent à rien; ces productions ſoumiſes à ce diſſolvant, ont beau être décompoſées dans la double ſubſtance d'une membrane & de la terre, ce qui eſt très-vrai, elles ne ſauroient faire voir que les petits tubes qui forment ces productions, ſont contenus avec leurs polypes, puiſque les polypes n'e-

(1) Mém. ſur l'Oſſification, Mém. de l'Acad. 1766.

xiſtoient pas. J'examinois donc le paſſage de la belle diſſertation d'Hériſſant, où il parle de la continuité de ces petits tubes avec les polypes, & il paroît l'avoir déduite analogiquement des coquilles diſſoutes dans l'eſprit de nitre, qui le reſolvent en une ſubſtance terreuſe & une ſubſtance membraneuſe, & qui montrent clairement que cette ſubſtance membraneuſe eſt une continuation de l'animal lui-même. La preuve de ce grand anatomiſte n'eſt donc pas directe, mais analogique, & par conſéquent, elle n'eſt pas propre à perſuader : il falloit donc chercher ces preuves, s'il y en avoit, dans les zoophites, lorſqu'ils poſsèdent encore leurs polypes vivans. Je ne pouvois pas avoir une plus belle occaſion pour démontrer ce fait, que celle de la madrepore à boutons §. V, en mettant quelques groupes très-abondans en polypes vivans dans l'eſprit de nitre affaibli par l'eau commune, comme Hériſſant l'avoit fait ; après bien des efforts j'ai eu le plaiſir de voir que ce célèbre phyſicien ne s'étoit pas trompé en ſe ſervant de l'analogie ; mais cette madrepore animée me fournit d'autres lumières plus grandes : 1°. les polypes ne ſouffrirent point dans ces menſtrues ; 2°. on voyoit de petits polypes attachés aux plus grands, ou plutôt ils formoient un tout avec eux comme les rameaux qui pouſſent à un arbre ou les petits polypes à bras quand ils ſont unis à leur mère ; 3°. tous les polypes communiquoient entr'eux par des bandes membraneuſes qu'on voyoit continuées avec les cellules calcaires où demeuroient les polypes, avant l'entière décompoſition de la madrepore. Ces connoiſſances que me fournit l'acide nitreux me furent encore fournies par le vinaigre, & par le moyen de cet acide qui agiſſoit avec plus de lenteur ; la partie animale de la madrepore étoit encore mieux conſervée. La concluſion générale qu'on peut tirer de ces faits ſaute aux yeux : un groupe de madrepores n'eſt autre choſe qu'un groupe de polypes qui ſe multiplient par rejettons comme ceux de trembley, & qui s'incruſtent peu à peu d'une matière terreuſe.

Ces faits vous apprendront ce qu'on peut penſer des polypes de la madrepore à boutons qu'on voit quitter quelquefois leurs cellules dans les vaſes où on les conſerve, §. V ; l'eau des vaſes ne leur plaît pas comme celle de la mer, ils font donc effort pour la quitter, & comme leur nature eſt gélatineuſe, ils ſont attachés par un très-petit nombre de points à leur voiſin dont ils ſe détachent aiſément ; outre cela comme ils ſe multiplient par rejettons, n'eſt-il pas naturel de penſer que pluſieurs de ces rejettons parvenus à maturité ſe détachent ſpontanément de leur tige commune, comme les polypes de Trembley, & qu'ils ſe tranſportent ailleurs pour former de nouvelles colonies ? Dans cette ſuppoſition l'on peut croire que les polypes qui fuyent la madrepore ſont de ce nombre.

Je n'ai pu faire ſur les millepores les expériences que j'avois faites ſur

sur les madrepores, parce que la prodigieuse petitesse de leurs polypes ne me l'a pas permis : l'esprit de nitre qui m'a été si utile pour les madrepores, m'est devenu inutile pour les alcyons & les plumes marines. Pour analyser ces zoophites, il falloit employer le couteau anatomique, & je l'ai fait avec d'autant plus de plaisir que personne encore ne l'avoit essayé. Mais imaginez-vous, mon illustre ami, ce que peut être un alcyon, celui au moins qu'on appelle une *main marine*? Il n'est qu'un composé d'animalcules formés par des petits tubes membraneux qui s'ouvrent tout à la surface extérieure de l'alcyon avec ces petites bouches étroites que nous appellons polypes : la composition des plumes marines ne differe pas beaucoup pour l'essentiel de celle des alcyons.

Quant aux gorgones l'action des acides & sur-tout l'anatomie m'ont montré que les polypes sont une continuation de l'écorce de ces gorgones, que cette écorce par le moyen de plusieurs liens s'unit au corps corné que nous avons appellé le *bois*, & que ce bois se ligue de même avec la moëlle ; d'où il résulte que les madrepores, les gorgones, les plumes marines, les alcyons, au moins tous ceux dont j'ai parlé, ne sont pas des polypiers, ou des nids d'animalcules, mais des familles elles-mêmes d'animalcules sous l'apparence de plantes & qu'on a appellés pour cela zoophytes, & dont je me suis servi plutôt, comme d'une expression commune aux naturalistes que comme d'une expression propre à peindre la vérité.

X.

*Divers animaux nouveaux.*

Je crois pouvoir leur donner cette dénomination, parce que je n'ai trouvé personne qui en ait parlé.

Le premier a une figure grossièrement cylindrique, susceptible d'allongement & d'accourcissement. Lorsqu'il s'accourcit, il a environ trois pouces de longueur, & plus d'un pouce de largeur. Lorsqu'il s'allonge, sa largeur diminue, & sa longueur peut doubler. Ces mouvements s'opèrent sans le secours des anneaux, au contraire, son corps est parfaitement uni & couvert d'un suc légèrement visqueux & très-glissant ; la partie antérieure que j'appellerai la tête est ornée de deux cercles de petites pointes allongées, ils sont concentriques, j'appellerai ces pointes des *cornes* parce qu'elles me paroissent avoir de l'analogie avec celles des limaçons, elles sont au moins très-souples, & l'animal les accourcit jusques à un point déterminé, les pointes du cercle extérieur sont plus longues que celles du cercle intérieur. Les premières ont un pouce & demi, & les secondes seulement un demi-pouce ; pour le reste, ces cornes sont parfaitement semblables entr'elles, & il y en a plus de deux cens ; elles sont intérieurement pleines d'une

liqueur transparente dont le goût est celui de l'eau de mer, elles sont percées au sommet, & lorsqu'on les presse, il en sort de petits jets de cette eau. J'ai pu faire jusques à un certain point l'anatomie de cet animal.

On le trouve toujours à la profondeur de quelques pieds d'eau, & il paroît préférer les lieux où règne une parfaite tranquillité; mais ces circonstances ne suffisoient pas pour sa conservation, cet animal est non-seulement nud, il ne peut changer de place malgré les allongemens & les accourcissemens de son corps, & il auroit été exposé à mille dangers, mais la nature a voulu le mettre en sûreté au moyen d'une espèce de bourse dans laquelle il est toujours renfermé. Cette bourse est longue d'un pied, perpendiculaire à l'horison, fermée dans le fond & toujours amarrée aux racines de quelques plantes marines, en particulier de l'algue, par ce moyen elle reste droite, mais elle est ouverte dans la partie supérieure, & c'est par cette ouverture que l'animal sort son corps & son double rang de cornes. Si la mer est tranquille ou peu agitée, l'animal reste immobile en partie hors de sa bourse; la variété des couleurs de ses cornes, leur position régulière le feroit prendre plutôt pour une fleur que pour un animal; mais cette fleur se retire & disparoît quand la mer est agitée, ou qu'on cherche avec la main à la cueillir; alors l'animal se cache entièrement dans sa bourse, & il reparoît seulement quand l'agitation est finie, ou quand le péril est passé; si l'on place la bourse qui contient l'animal, dans un vase plein d'eau de mer après l'avoir détaché des racines auxquelles elle étoit attachée, & en mettant l'ouverture dessus, l'animal sort de sa bourse & y rentre comme en pleine mer: la bourse est d'autant plus grande, que l'animal est plus grand; ces bourses sont d'une matière très-molle & membraneuse, mais elles ne manifestent aucune espèce de sentiment, quoiqu'elles ayent toutes les apparences d'une substance animale. J'ai examiné leur structure que je décrirai, j'observerai seulement à présent que l'animal est libre dans cette bourse, en sorte qu'il n'a aucune espèce de lien qui l'unisse à elle.

Vous n'ignorez pas qu'il y a un genre d'animaux que les naturalistes appellent *tubulaires*, parce qu'on les trouve dans les eaux douces & salées, placés dans des tubes dont ils sortent par la partie intérieure du corps qui est liée au tube par des filamens. Notre animal appartient-il à ce genre? dans cette supposition il formeroit une espèce nouvelle, de même que pour la partie du tube à bourse, qui n'est pas une substance cornée comme ceux des autres tubulaires.

Les lieux marins où l'on trouve l'animal que je viens de décrire, en nourrissent un autre qui lui est analogue jusques à un certain point; il est dans un tube, il a la tête entourée d'une multitude de filamens; cependant il paroît d'une espèce différente; on peut vraiment appeler

celui-ci un tubulaire, il reſſemble un peu à celle que Ellis repréſente dans la planche XXXIV, & qu'il appelle *corrallina tabularia melitenſis :* mais comme il a des caractères particuliers, il fait un être nouveau. Je ferai ſon hiſtoire, celle de ſes mœurs, ſoit relativement à ſon organiſation, ſoit par rapport au tube qui lui ſert de domicile ; à préſent je ne vous en donnerai qu'une ébauche. Ce tube qui eſt cylindrique, eſt d'une ſubſtance cornée à plus d'un pied de longueur, ſon diamètre eſt de peu de lignes, il s'élève droit & ſon ouverture eſt en haut, la partie inférieure à la diſtance d'un pouce & demi de ſon extrémité, ſe courbe & fait un coude qui ſe trouve attaché à une pierre qui lui ſert d'appui pour ne pas tomber lorſque l'eau eſt en mouvement, ſoit dans la mer, ſoit dans le vaſe, le trou du tube paroît vide, mais quand l'agitation eſt ceſſée, on le voit ſe remplir peu-à-peu par un corps qui ſe ſoulève & qui par l'élargiſſement qu'il prend, offre l'idée d'un pinceau dont le tube repréſente le manche : le pinceau s'élargit toujours plus juſques à ce qu'il ait acquis ſon plus grand diamètre qui eſt de quatre pouces ; c'eſt ainſi qu'on voit ce corps animé ſorti du tube & obſervé de face ; mais ſi on l'obſerve de profil, le pinceau paroît diviſé en cinq plus petits liés enſemble ; l'eau éprouve-t-elle quelque ſecouſſe, le pinceau diſparoît & s'enfonce dans le tube dont il étoit ſorti, & l'animal qui formoit cette ſcène agréable, eſt le pinceau que j'ai dépeint. Le pinceau n'eſt point compoſé de cornes comme l'autre animal, mais de filets ſemblables à ceux des plumes, au moins autant que chaque fil a un double rang de barbes.

Cet animal n'eſt pas sûrement attaché au tube : ſi on le ſort de ſon étui dans l'eau, il y forme le pinceau ſans changer de place ; il s'allonge ſeulement & s'accourcit comme l'autre animal, ſa fibre eſt fort irritable, il reſſemble par la grandeur aux ſangſues, il y en a cependant de plus grands & de plus petits, leur tube eſt toujours proportionnel à leur taille.

Les recherches que je faiſois ſur cette eſpèce de crabes, appellés *Bernard l'hermite*, dont je devrois parler plus bas, me firent découvrir un troiſième animal qui me parut nouveau comme les deux précédens. Cinq individus de la même eſpèce étoient tenacement attachés à la coquille d'un murex dont la niche intérieure étoit occupée par un de ces petits crabes ; quand les pêcheurs m'apportèrent cette coquille, il y avoit demi-heure qu'elle étoit hors de l'eau, alors chacun de ces individus a un cone tronqué, dont le diamètre de la baſe appuyé ſur la coquille, & collé ſur elle, avoit environ un pouce. Quand j'eus mis ce grouppe dans l'eau, ces cinq cones tronqués me préſentèrent un ſpectacle nouveau ; la partie tronquée du cone s'élargit & forma un plan circulaire dont il ſortit une armée de petits cornets mols, flexibles, d'une grandeur différente, comme on voit ſortir les cornes de la tête d'un

escargot. Sur ce plan on voyoit deux trous, l'un central, l'autre latéral; outre cela ce plan paroissoit à fleur de peau couvert de petits siphons dont plusieurs servoient d'emboîtement aux petites cornes: ces cornes étoient des plumes d'eau marines, comme on le voyoit; en les pressant, une partie de cette eau entroit dans les siphons, l'autre sortoit par petits jets de l'extrémité des cornes qui avoient de très-petits trous, & par la dégustation on ne pouvoit douter que ce ne fût de l'eau de mer. On comprend comment par le moyen de ce mécanisme l'eau marine entroit dans ces curieux animaux. Tous ces phénomènes pouvoient s'observer, soit que la coquille du murex fût tranquille, soit qu'elle fût mise en mouvement par Bernard l'hermite; mais si l'on touchoit ces animaux avec le doigt, ou si l'on agitoit fortement l'eau, ils se cachoient; on n'appercevoit plus le plan circulaire, & chaque individu reprenoit la forme d'un cone tronqué. Ces animaux sembloient faits par la nature pour vivre toujours à la même place, au moins tant que je les ai eus dans le même vase, il n'en est pas mort un seul.

Mais ils n'étoient pas les seuls qui en occupassent la surface: les places vides étoient remplies par une armée d'animalcules à peine visibles à l'œil nud, mais qu'on distinguoit mieux avec un verre; ils étoient si serrés sur ce testacé, que les poils d'un chien ne sont pas plus serrés sur son corps. La longueur de ces plus grands animaux étoit de trois lignes, celle des plus petits d'une ligne & demie: leur transparence permettoit d'en observer les viscères, ce qui me permit de les examiner comme il faut. L'extrémité inférieure de chaque animalcule étoit enracinée sur la coquille; la partie supérieure où étoit la bouche se trouvoit tournée en en-haut: si l'on sortoit la coquille hors de l'eau, ou si on agitoit fortement l'eau où elle étoit, les animalcules se contractoient, & divers cornets qui entouroient comme une couronne les parties situées au-dessous de la bouche, se cachèrent dans le corps. Je n'ai pas pu savoir comment ces animaux multiplioient, parce que je ne les ai vus que cette seule fois; je me suis seulement apperçu qu'en leur coupant quelques morceaux de leur corps, ils les reproduisoient très-promptement.

Ces animalcules m'ont offert un autre phénomène que je ne dois pas oublier: j'ai vu des vésicules attachées au corps de plusieurs; ces vésicules se sont changées sous la lentille en uterus qui avoient leurs fétus mouvans. Ces fétus ne tardèrent pas à venir au jour & à nager librement dans l'eau; leur singulière manière de nager & leur conformation intérieure me semblent deux choses dignes de remarque. Mais comment ces uterus sont-ils adhérens au corps de ces animaux si nombreux? Leur appartiennent-ils essentiellement, ou bien sont-ils des productions parasites?

*La suite au mois prochain.*

# ESSAI

## *Sur la queſtion de ſavoir ſi le Sucre entre tout entier dans la compoſition de l'acide ſaccharin ;*

*Par M.* DE MORVEAU.

ON peut démontrer préſentement en Chimie que le ſucre, c'eſt-à-dire l'élément nutritif dans ſa plus grande pureté, fournit par analyſe ou par compoſition, juſqu'à cinq acides tous très-différens : il eſt ſuſceptible de fermentation & donne un très-bon vinaigre ; ſi on l'arrête à l'état vineux, il dépoſe l'acide du tartre ; lorſqu'on le traite avec l'acide nitreux, il laiſſe l'acide ſaccharin ; diſtillé ſeul, il devient acide ſyrupeux empyreumatique ; à un feu plus fort, il ſe réſout en partie en gaz acide méphitique. De tous ces produits, je ne conſidère aujourd'hui que l'acide ſaccharin.

Il n'exiſte point d'acide ſans air vital acidifiant ; cette vérité qui tient à la théorie générale, a été particuliérement démontrée par les belles expériences de M. Lavoiſier ſur l'acide ſaccharin (1). Il ne s'agit donc plus, pour avoir une entière connoiſſance de la nature de cet acide, que de déterminer quel eſt ſon principe radical particulier, quelle eſt la ſubſtance qui y fait fonction de baſe acidifiable.

Suivant M. Lavoiſier, c'eſt *le ſucre tout entier* qui entre en combinaiſon avec le principe acidifiant ; & ceux qui connoiſſent la doctrine que ce célèbre Académicien a entrepris de mettre à la place de celle de Sthal, ſentiront que cette opinion devient forcée dans ſon ſyſtême ; car le ſucre doit être conſidéré dans l'acide ſaccharin comme le ſoufre dans l'acide vitriolique, comme le phoſphore dans l'acide phoſphorique, &c. S'il perd quelque choſe en paſſant à l'état d'acide, ce ne peut être que ce principe fugace que Sthal a appellé phlogiſtique ; s'il lâche ce principe, il faut bien qu'il ſe retrouve quelque part ; & puiſqu'il n'y a d'autre produit que le gaz nitreux, il ſera donc dans ce fluide aériforme, pour y mettre le radical nitreux en état de ſoufre, pour concourir à de nouvelles affinités doubles, *&c. &c.* & voilà toutes les preuves du phlogiſtique raffermies ſur leur baſe, tout l'édifice de la théorie excluſive de l'air vital renverſé : la queſtion ſous ce point de vue acquiert un nouvel intérêt.

Je pourrois d'abord demander à M. Lavoiſier pourquoi le ſucre lui-

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Scienc. ann. 1778.

même étant supposé capable de s'unir avec l'air vital, cette affinité simple & directe ne s'exerce pas en tant d'occasions où ces substances se trouvent en contact? Cette question qui revient toutes les fois que j'examine quelque point relatif à l'hypothèse anti-phlogistique, devient plus embarrassante encore dans le cas présent, par deux circonstances que je ne dois pas omettre.

La *première* est que jusqu'à présent l'acide nitreux a été le seul intermède capable de procurer cette combinaison de l'air vital acidifiant avec le radical, quel qu'il soit, de l'acide saccharin. L'illustre Bergman a cherché à l'obtenir, ou, comme il le disoit, à décomposer le sucre, à mettre à nu son principe salin, *en le distillant seul, en le faisant détonner avec le nitre, en le faisant bouillir dans l'acide vitriolique, en le tenant en digestion dans l'acide muriatique déphlogistiqué, en le traitant enfin avec la chaux noire de manganèse :* aucun de ces moyens n'a réussi. J'ai essayé l'action si puissante du gaz muriatique déphlogistiqué, condensé à la manière de M. Berthollet, & qui décompose le soufre, je n'ai pas eu plus de succès. J'ai fait digérer le sucre dans l'acide arsenical en liqueur, le mêlange est devenu noir long-temps avant l'ébullition; le filtre en a séparé une matière noire qui étoit un vrai régule d'arsenic, & cependant il ne s'est point formé d'acide saccharin, puisque la liqueur n'a pas précipité l'eau de chaux. Dans toutes ces opérations, il y a une portion d'air vital rendue libre, c'est une vérité de fait indépendante de tout système, & présentement avouée par tous les Chimistes. Le sucre pourroit donc se combiner avec cet air, il le devroit nécessairement suivant les regles établies d'après les phénomènes analogues; or, c'est ce qui n'arrive pas : l'affinité simple est donc insuffisante pour produire l'union de l'air acidifiant avec le radical saccharin.

Une *autre circonstance* non moins digne de remarque, est que dans les opérations où le sucre est employé pour reprendre l'air vital qui se trouve par excès, où il ne peut, dans l'hypothèse anti-phlogistique, jouer aucun autre rôle, il ne se produit cependant point d'acide saccharin: c'est ainsi que le sucre ajouté à l'acide vitriolique pur y rend soluble la chaux noire de maganèse, en s'appropriant l'air vital surabondant qui adhéroit à cette chaux; c'est ainsi qu'ajouté à l'acide muriatique, il empêche par la même raison la production du gaz acide muriatique déphlogistiqué. M. Schéele a observé que pendant cette décomposition du sucre, on n'appercevoit point de matière noire, mais qu'il s'élevoit des vapeurs de vrai vinaigre (1).

Mais nous pouvons abandonner ici les conséquences qui résultent de

(1) Mém. de Chimie, &c. part. 1, page 75.

la néceſſité d'une affinité double pour ces ſortes de décompoſition & de converſion à l'état d'acide, le ſujet préſente des argumens plus directs, & qui me paroiſſent déciſifs.

Si, comme le penſe M. Lavoiſier, le ſucre entre tout entier dans l'acide ſaccharin, il ſuit néceſſairement que le ſucre doit exiſter dans toutes les ſubſtances dont on retire cet acide par le même intermede; c'eſt ce qu'il n'eſt pas poſſible d'admettre: le ſucre n'entre donc pas tout entier dans la compoſition de l'acide ſaccharin.

Je dis qu'*il eſt impoſſible d'admetre que le ſucre exiſte dans toutes les ſubſtances que l'on peut employer à la formation de l'acide ſaccharin*; & pour s'en convaincre, il ſuffit de ſe les rappeller & de conſidérer leur nature diverſe: ce ne ſont pas ſeulement les ſucs ſucrés, les muqueux fermenteſcibles, les végétaux aceſſents; c'eſt encore, & en même temps, & de la même manière, la partie amilacée & la partie glutineuſe des *graminées*, l'huile graſſe peſante & l'eſprit ardent, le ſel piquant de l'oſeille, le jus aigre du citron & les filamens inſipides qui entourent les graines du cotonnier; ce ſont des ſubſtances tout auſſi diverſes entr'elles, qui appartiennent au regne animal, tels que les poils, la peau, les muſcles, la partie rouge du ſang, la ſéroſité, la graiſſe, le jaune & le blanc de l'œuf, *&c.* Quoi! le ſucre ſeroit réellement partie conſtituante de tous ces corps, ils le receleroient dans une proportion aſſez conſidérable, & les caractères extérieurs de la plupart ſemblent plus faits pour l'exclure que pour l'annoncer! il faudroit croire que l'eſprit-de-vin, par exemple, qui ne s'unit pas même au ſucre en toute proportion, en contient pourtant un quart de ſa maſſe, puiſque huit onces d'eſprit-de-vin en donnent trois d'acide ſaccharin, & que M. Lavoiſier n'y fait entrer lui-même l'air acidifiant que pour un tiers! il faudroit imaginer enfin que le ſucre fût tout à la fois un principe aſſez ſimple pour entrer comme élément dans preſque tous les individus des deux regnes organiques, aſſez fort pour réſiſter à l'action de l'acide nitreux bouillant, & pourtant aſſez deſtructible pour diſparoître même avant de ſe manifeſter par aucune propriété dans toutes autres analyſes de tous ces corps, ſi l'on en excepte la claſſe des muqueux ſucrés! C'eſt pour le coup que l'on ſeroit dans le cas d'exiger des preuves bien préciſes d'un pareil ſyſtême, & on déſire encore des probabilités.

Ce ne ſont pas cependant les ſeules objections que l'on puiſſe faire au ſyſtême de M. Lavoiſier. Il ſuppoſe que le ſucre eſt de toutes les matières, celle qui doit fournir davantage d'acide ſaccharin; c'eſt une conſéquence évidemment néceſſaire de ſes principes, puiſque toutes les autres matières ne contiennent qu'en partie ce qui le conſtitue en entier; & cette conſéquence eſt démentie par l'obſervation. M. Bergman n'a pu retirer qu'une partie d'acide ſaccharin de trois parties de ſucre,

en prenant tous les moyens poſſibles pour atteindre le maximum de ce produit, & la laine a donné à M. Berthollet plus de moitié de ſon poids de cet acide concret. Il n'eſt plus permis de dire après cela que le ſucre tout entier paſſe dans cet acide.

Quelle ſera donc la ſubſtance que nous regarderons proprement comme la baſe acidifiée par l'air vital dans l'acide ſaccharin ? Il eſt poſſible que nous n'ayons pas toutes les données néceſſaires pour réſoudre complétement ce problême, mais nous nous tiendrons du moins dans les bornes d'une conjecture plus raiſonnable, en diſant que c'eſt le principe qui exiſte le plus abondamment dans les matières qui fourniſſent le plus de cet acide ; que c'eſt celui qui rapproche le plus eſſentiellement toutes ces matières, ſoit par leurs propriétés extérieures, ſoit par les produits de leur analyſe ; que ce doit être enfin celui qui, par-tout où il ſe rencontre, conſerve des caractères plus ſimples, plus uniformes, & ſemble donner à la maſſe une apparence d'autant plus homogène, qu'il y eſt plus dominant. Or, toutes ces conſidérations excluent préciſément le corps ſucré, & indiquent aſſez clairement une huile tenue, réduite à ſa plus grande pureté, iſolée de tout ce qui la mettoit auparavant dans l'état ſavonneux, & à plus forte raiſon de ce qui portoit ce ſavon à un ordre ultérieur de compoſition.

Dans cette hypothèſe, on concevra du moins pourquoi trois parties de ſucre ne donnent jamais qu'une partie d'acide ſaccharin, quoique tout le ſucre ſoit décompoſé ; pourquoi cet acide une fois formé, il n'eſt plus poſſible d'en ſéparer la moindre partie de ſucre ( ce qui devroit arriver ſi ce n'étoit qu'une ſimple ſurcompoſition du ſucre tout entier ) mais ſeulement les principes que donnent à l'analyſe les huiles qui laiſſent le moins de charbon ; l'attention qu'a eue M. Lavoiſier de recueillir les produits aériformes dans tous les temps de l'opération, nous a fait voir que, même pendant la formation de l'acide ſaccharin, il ſe dégageoit déjà de l'acide méphitique & du gaz inflammable ; ce n'étoit pas l'acide nitreux qui les fourniſſoit, ils étoient donc ſéparés du ſucre, & il y a lieu de croire que le gaz inflammable n'étoit que la portion ſurabondante à celle qui entroit dans le gaz nitreux ; que l'un & l'autre faiſoient partie du ſucre ou plutôt de l'acide propre du ſucre ou acide ſyrupeux qui étant déplacé ſe réſolvoit en ſes élémens analogues à ceux de tous les acides végétaux.

On ne manquera pas d'objecter que comme l'acide ſaccharin lui-même ſe réſout par l'action du feu preſque tout entier en ces deux gaz, il n'eſt pas poſſible de diſtinguer ce qui vient de ſa deſtruction ou de celle des autres parties compoſantes du ſucre. Il eſt vrai que je n'ai à oppoſer à cette objection que la ſucceſſion aſſez marquée des effets, & je ſens bien que ce ſeroit y répondre d'une maniere peu ſatisfaiſante, que de dire vaguement avec la plupart des Chimiſtes, que ce ſont les proportions

portions de ces principes & leur union plus ou moins intime, qui constituent les différences de tous les corps qui se rapprochent par ces produits analytiques; voilà pourquoi je n'ai pas craint d'avouer qu'il nous manquoit quelque connoissance pour l'explication de ces phénomènes à laquelle on n'arrivera peut-être que quand on aura acquis de nouvelles lumières sur le calorifique, élément plus fugace que tous ceux que nous sommes déjà venus à bout de coercer, & qui joue vraisemblablement un rôle dans toutes ces opérations; mais jusques-là je ne vois pas que ce soit un motif de regarder comme identiques des corps que nous voyons d'ailleurs manifester des propriétés si différentes; que ce soit une raison de penser qu'il y ait plus de sucre dans la laine que dans le sucre même, ou que l'esprit-de-vin contienne plutôt du sucre dont il ne donne aucun indice, que le sucre ne contient de l'huile qui s'y décèle de tant de manieres différentes.

Deux observations d'un autre ordre viennent à l'appui de ces raisonnemens.

La première est due au célèbre Schéele; il a reconnu que l'acide citronien en l'état concret & cristallin, ne donnoit plus d'acide saccharin avec l'acide nitreux, tandis que le jus de citron ou acide citronien ordinaire en produisoit en quantité (1): voilà deux effets opposés dont la cause est bien sûrement dans l'opération qu'on fait subir à cet acide pour lui donner la forme concrète; jugeons de l'altération qu'elle produit par les moyens qu'on emploie. C'est en unissant l'acide à la chaux pour lui reprendre ensuite cette base par l'acide vitriolique, qu'on l'amène au degré de pureté nécessaire, que l'on parvient à le débarrasser de la matière extractive savonneuse qui s'opposoit à cette cristallisation. L'acide propre du citron ne contribue donc en rien à la production de l'acide saccharin, il n'y a que la partie huileuse qui devient partie constituante de ce nouveau produit; & puisque l'acide citronien fluide paroît décomposé comme l'acide du sucre, puisque l'acide du sucre a aussi son acide propre (quoique moins à nu) qui met aussi son huile à l'état savonneux, il paroît assez clair que c'est absolument le même ordre de phénomènes.

Venons à la *seconde* observation. MM. Hermstadt & Westrumb ont traité avec l'acide nitreux l'acidule tartareux, vulgairement appellé crême de tartre, & en ont obtenu de l'acide saccharin. Le premier travaillant à déphlogistiquer l'acide tartareux en distillant dessus de l'acide nitreux, fut fort étonné lorsqu'ayant interrompu son opération avant que tout l'acide nitreux eût passé, il trouva, après le réfroidissement, des cristaux de véritable acide saccharin. M. Westrumb avoit pour objet de découvrir dans le tartre raffiné l'acide saccharin qu'il soup-

(1) Mém. de Chimie, &c. part. II, page 205.

connoit exister dans tous les acides végétaux ; il commença par verser sur une once ou 480 grains d'acidule tartareux ( crême de tartre du commerce ) deux onces d'acide nitreux foible pour en faire la dissolution, il en sépara par le filtre 28 grains de matière terreuse insoluble ; il fit cristalliser le nitre qui s'y étoit formé, & ayant distillé à plusieurs reprises sur la liqueur, jusqu'à 4 onces d'acide nitreux plus fort, il trouva dans la cornue une masse saline qui, redissoute & cristallisée, fournit 280 grains d'acide saccharin, indépendamment de ce qui s'étoit perdu par la fracture d'un vaisseau sur la fin de l'opération.

On vient de voir les conséquences qu'en tire M. Westrumb. M. Hermstadt croit que l'acide saccharin n'est autre chose que de l'acide tartareux ou altéré par son union avec un peu d'acide nitreux, ou plus dépouillé de sa partie grasse par l'action de l'acide minéral, & que l'acide acéteux n'en diffère lui-même que parce qu'il retient encore plus de matière huileuse que l'acide tartareux.

Ce que j'ai dit précédemment me paroît devoir suffire pour apprécier ces opinions, sans que j'en fasse une application directe; mais cette conversion de l'acide tartareux me semble bien favorable aux principes que j'ai établis. Si on retranche de la quantité d'acidule tartareux employée par M. Westrumb, 1°. les 28 grains qui n'ont pas été dissous & qui étoient du tartre calcaire; 2°. 61 grains d'alkali qui ont produit 125 grains de nitre cryftallisé; il ne reste que 391 grains d'acide tartareux, c'est-à-dire, de la matière qui a pu être convertie. Or, le produit de la conversion a été 280 grains, non compris la perte occasionnée par un accident; & déduisant le tiers pour le poids de l'air acidifiant, suivant l'estimation de M. Lavoisier, on trouve que des 391 grains de substance convertible, il en a passé 187 $\frac{1}{2}$ dans le nouvel acide: voilà donc encore une matière qui n'est pas du sucre, & qui fournit plus que le double du sucre à la composition de l'acide saccharin; & si on considère en même temps à quel point ces matières s'éloignent l'une de l'autre par leurs propriétés sensibles, si on fait attention qu'en effet le principe huileux domine dans l'acide tartareux, qu'il se manifeste par le charbon qu'il laisse, & à la distillation; que cette huile, quoique trop grossière pour entrer en combinaison avec l'air acidifiant, n'en recèle pas moins, en plus grande porporion, l'huile plus subtile analogue à celle que l'air vital prend dans l'esprit-de-vin; enfin, qu'à la différence de l'acide citronien, l'acide tartareux n'éprouve aucune altération par la chaux, & peut être régénéré en tartre comme auparavant; on ne fera plus tenté d'admettre ni l'acide saccharin dans le tartre, ni l'acide tartareux dans le sucre, ni aucun de ces sels tout entier dans l'acide saccharin.

On acquerroit problablement une nouvelle preuve contre ces hypothèses, en traitant avec l'acide nitreux l'huile de la distilla-

tion du tartre, & retirant ainsi de l'acide saccharin de ce sel décomposé.

Concluons donc que l'acide saccharin est formé, comme tous les autres acides, de la combinaison de l'air vital avec un radical particulier ou base acidifiable de son genre; que le premier est fourni par l'acide nitreux qui est décomposé, & dont la base est mise en état de soufre nitreux aériforme par son union avec le phlogistique; que le radical saccharin est une substance huileuse qui se rencontre sous une forme plus ou moins extractive, plus ou moins grossière dans une infinité de corps de diverse nature, & qui par l'opération est réduite au degré de pureté, de ténuité nécessaire, pour devenir le principe prochain identique de l'acide saccharin (1).

---

(1) *Observations de M. de la Metherie.*

Cette idée que présente ici ce célèbre Académicien peut s'étendre à tous les acides. Ainsi on pourroit également dire, que dans l'acide vitriolique & le soufre, il se trouve une base commune, laquelle unie avec l'air pur formera l'acide vitriolique, & unie au phlogistique ou air inflammable, formera le soufre: que dans l'acide phosphorique & le phosphore il se trouve également une base commune, laquelle unie avec l'air pur forme l'acide phosphorique, & unie avec l'air inflammable forme le phosphore: que dans l'acide arsenical & le régule d'arsenic, il se trouve également une base commune, qui unie avec l'air pur forme l'acide arsenical, & unie avec l'air inflammable forme le régule d'arsenic, & ainsi de tous les autres acides & métaux.

On auroit par conséquent trois opinions différentes sur la nature de ces substances.

La première sera celle de Sthal, de Bergman, de Schéele & la mienne, qui les regardons comme des composés, lesquels unis avec le phlogistique ou air inflammable forment le soufre, le phosphore, les régules métalliques, &c.

La seconde sera celle des Physiciens qui niant l'existence du phlogistique dans le soufre, le phosphore, les substances métalliques, regardent ces substances comme des corps combustibles, qui ne passent à l'état d'acide que par leur union avec l'air pur, sans perdre eux-mêmes aucuns de leurs principes.

La troisième sera celle dont nous venons de parler, qui regarde le soufre, le phosphore, &c. comme composé d'une base quelconque, laquelle ne devient soufre ou phosphore que par sa combinaison avec le principe inflammable, & passe à la nature acide lorsqu'elle se combine avec l'air pur. M. Berthollet, dans le tems qu'il admettoit le phlogistique, avoit déjà eu cette idée en parlant de l'acide vitriolique.

Ces trois opinions renferment à-peu-près le cercle d'idées qu'on peut se former sur cette matière. Or, comme l'esprit humain n'arrive souvent à la vérité qu'après avoir épuisé toutes les erreurs, il faut espérer que nous touchons au moment de voir éclaircir cette grande question. Il sera hâté par les efforts redoublés que fait chaque parti pour soutenir son sentiment. Cette discussion ne peut être qu'infiniment avantageuse à la science, pourvu qu'on n'y mette point d'humeur, que les expériences soient faites de bonne foi, & qu'on cherche sincèrement la vérité.

Le vrai se trouvant le plus souvent dans un juste milieu également éloigné des extrêmes, la troisième opinion seroit donc plus proche de la vérité suivant les analogies. Cependant, quant à mon sentiment particulier, la première me paroit toujours satisfaire davantage aux phénomènes. Lorsqu'on tient l'air inflammable sur l'acide arsenical, cet air est absorbé, & on a du régule d'arsenic. L'acide n'a cependant rien

# EXTRAIT D'UNE LETTRE

## DE M. BLAGDEN,

## *A M. BERTHOLLET,*

Datée de Londres du 27 Janvier,

*Sur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis sa rentrée du mois de Décembre.*

M. CAVALLO a lu des expériences sur le magnétisme de différens métaux, dont l'objet est de montrer que quelques-uns, & entr'autres le laiton ou le cuivre jaune, sont susceptibles de magnétisme,

perdu dans cette opération : ce régule est donc l'acide, plus l'air inflammable. Or, dans la troisième opinion il faudroit dire : le régule est l'acide, moins l'air pur, plus l'air inflammable. Lorsqu'on fait chauffer l'acide vitriolique avec l'air inflammable ou le charbon, &c. on a de l'acide sulfureux & du soufre. L'air inflammable est absorbé, & l'acide ne paroit rien perdre. Si on distille dans des vaisseaux fermés du sucre, du succin, des résines, des huiles, &c on a un acide plus ou moins actif, & dégagement d'air inflammable. Cet acide a été ici developpé sans accès de l'air pur : & par le seul dégagement de l'air inflammable. Ainsi le sucre, les résines, les huiles paroissent donc des acides, plus l'air inflammable. L'éther paroit également une combinaison de l'acide employé, lequel s'est combiné avec une portion d'air inflammable provenant de la décomposition de l'esprit-de-vin, plus avec une autre portion d'esprit-de-vin non décomposé.....

Ce n'est pas que je ne regarde l'air pur comme un des principes constituans des acides, quoique je pense qu'ils doivent leur activité au principe de la chaleur, à la matière du feu combinée. Mais je ne crois pas que dans la formation du soufre, du phosphore, du régule d'arsenic, &c. les acides vitriolique, phosphorique, arsenical, perdent de leur air pur. Ainsi la portion d'air pur qui paroit entrer dans ces acides dans la combustion du soufre, du phosphore, de l'arsenic, dépend d'une autre cause. Dans la combustion du soufre, par exemple, l'air inflammable n'est pas entièrement dégagé. Il en demeure toujours une portion en excès, laquelle se combinant avec l'acide vitriolique forme l'acide sulfureux. Cet acide sulfureux, s'il rencontre de l'air pur, l'absorbera, & deviendra acide vitriolique, parce que l'excès d'air inflammable disparoitra. L'acide sirupeux du sucre dont parle M. de Morveau, c'est-à-dire, l'acide qu'on obtient par la distillation du sucre, est un acide encore surchargé d'air inflammable, & est à l'acide sacharin ce qu'est l'acide sulfureux à l'acide vitriolique. La chaux blanche d'arsenic est également à l'acide arsenical ce qu'est l'acide sulfureux à l'acide vitriolique. ..... Ainsi l'on voit que l'air pur dans ces combustions ne devient nécessaire que parce que l'air inflammable n'a pas été entièrement dégagé : ce qui est très-différent de l'idée que présente la troisième opinion.....

Au reste c'est maintenant au tems & aux travaux des Physiciens de dissiper ce qui peut rester d'obscur dans ces théories que j'ai tâché de présenter au Lecteur dans tout leur jour.

ſans qu'on puiſſe ſoupçonner qu'aucune partie ferrugineuſe entre dans leur compoſition. Il y a long-temps qu'on a remarqué que le cuivre jaune étoit ſuſceptible d'une ſorte de magnétiſme, ou qu'il attiroit des aiguilles aimantées. M. Hugghens avoit une regle de laiton qu'il montroit ſouvent comme un phénomène dans ce genre, & M. Aſderm a montré depuis par pluſieurs expériences & obſervations, que le laiton étoit ſujet à attirer les aiguilles aimantées, ce qui a fait abandonner aux Anglois l'uſage où ils étoient de faire les boîtes des bouſſolles de cuivre jaune. M. Cavallo a prouvé cependant par ſes expériences, que certains cuivres jaunes ne pouvoient pas être rendus magnétiques par aucun moyen, mais que ceux qui en étoient ſuſceptibles étoient ſouvent ſans cette propriété, lorſqu'ils étoient dans un état *de recuit*, & qu'ils l'acquèroient par le ſeul effet du marteau ou du *forgement*, ſi cela ſe peut dire; qu'ils la reperdoient enſuite en les faiſant chauffer ou en les *recuiſant* de nouveau pour la reprendre encore en les forgeant; bien que, ce qu'il eſt important de remarquer, on employe une ſubſtance dure quelconque pour les forger, & que ces cuivres fuſſent bien enveloppés pour les garantir du contact immédiat de l'inſtrument dont on ſe ſervoit pour cette opération. Enfin M. Cavallo a mêlé par la fuſion avec du laiton qui n'étoit pas ſuſceptible de magnétiſme en le forgeant, une très-petite partie de fer, & préciſément ce qu'il en falloit pour le rendre capable d'attirer une aiguille aimantée, & alors il a obſervé que ce léger degré de magnetiſme ne pouvoit être détruit par *le recuit*, ni augmenté par le *forgement*. Or, ceci montrant une différence ſpécifique entre ces deux états du magnétiſme; M. Cavallo en conclut que *la nature du magnétiſme du cuivre jaune*, dépend d'une certaine configuration donnée à ſes particules, par l'action du *forgement*, & applique le même raiſonnement au nickel & à la platine (1).

M. Kirwan a donné le detail d'un grand nombre d'expériences qu'il a faites à la manière du Docteur Prieſtley, ſur l'air hépatique; l'auteur conclut de ces diverſes expériences, qu'il n'y a dans cet air hépatique eſſentiellement aucun air inflammable, & que celui qu'on y trouve y eſt accidentel, & vient uniquement des ſubſtances qui ont pu en fournir; enfin que cet air n'eſt dans la réalité autre choſe que du ſoufre, entretenu ſous une forme élaſtique au moyen de la

(1) On ſait que la platine dépouillée de toute partie ferrugineuſe n'eſt plus attirable à l'aimant. M. Romé de l'Iſle en poſſède pluſieurs morceaux ſemblables. J'ai vu beaucoup d'inſtrumens de laiton faire tourner le barreau aimanté. Mais le laiton ſe fait ordinairement avec de la calamine qui contient toujours du fer. Pour s'aſſurer ſi le laiton eſt réellement ſuſceptible de magnétiſme, il faudra prendre du cuivre rouge bien pur, le mêler avec du zinc également très-pur, & pour lors on verra ſi en le traitant comme M. Cavallo, il deviendra magnétique. C'eſt ſans doute ce que ce Savant ne manquera pas de faire. *Note de M. de la Metherie.*

*matière de la chaleur*. Mais invoquer ainſi dans toutes les occaſions ; comme on le fait aujourd'hui, *la matière de la chaleur*, pour expliquer les phénomènes chimiques, n'eſt-ce pas ſelon M. Blagden un peu imiter le langage de l'école, & expliquer *obſcurum per obſcurius*?

Un autre mémoire ſur les affinités mérite attention : l'auteur prétend qu'on a en fait trop peu aux menſtrues dans leſquels étoient en action les ſubſtances dont on entreprenoit d'établir les affinités. Il prouve par exemple au moyen des expériences qu'il rapporte, que ſi à un ſavon calcaire formé de chaux & d'une huile exprimée, on ajoute un alkali fixe non cauſtique, cet alkali ne décompoſera point ce ſavon, ni dans l'eau ni par la fuſion ; mais que ſi le mêlange ſe fait dans l'eſprit-de-vin, on aura un ſavon alkalin & une terre calcaire non cauſtique ; de même l'emplatre de Dyachilon ſe décompoſe par le ſel commun dans l'eſprit-de-vin, & reſte en ſon entier dans l'eau.

On a lu encore à la ſociété royale, le détail de nouvelles expériences qui ont été faites ſur le froid à la baye de Hudſon, & qui ont été apportées par les vaiſſeaux qui ſont venus de cette baye : elles confirment les précédentes qui ont établi que le terme de la congélation du mercure eſt à 40 degrés, ou à-peu-près de l'échelle de Fahrenheit (1), & elles nous apprennent en même-temps qu'on peut obtenir un froid artificiel beaucoup plus grand au moyen de l'acide vitriolique qu'avec l'acide nitreux. Enfin elles ajoutent après : On a obſervé dans cette baye un jour un froid ſi conſidérable qu'il ſurpaſſoit de 7 degrés le plus grand froid qu'on puiſſe produire avec l'acide nitreux, ce froid ayant été non moins de 12 dégres (à un thermomètre d'eſprit-de-vin), au-deſſous du point de la congélation du mercure ; que dans le cours de ces différentes expériences ſur la congélation du mercure il ſe préſenta auſſi pluſieurs circonſtances curieuſes relativement à deux différentes manières de congélation, obſervées dans les acides qu'on employa.

(1) Le 6 du mois de janvier dernier le froid de l'air extérieur étant de 12° au thermomètre de Reaumur, M. Achard à Berlin a congelé le mercure par un froid artificiel qui fit deſcendre le thermomètre à 31° au-deſſous de 0. Dans le thermomètre de Fahrenheit le terme de l'eau bouillante eſt 212°, celui de la glace eſt 32°, & 0 répond à 14 degrés & demi au-deſſous de 0, diviſion de Reaumur. Ainſi dans l'expérience de M. Achard le mercure ſe ſeroit congelé à 37, plus trois quarts de degrés au-deſſous de 0, thermomètre de Fahrenheit. *Note de M. de la Metherie.*

# LETTRE

## DE M. CRELL,

## AUX AUTEURS DE CE RECUEIL,

CONTENANT QUELQUES EXPÉRIENCES SUR LA SIDÉRITE, L'ACIDE FLUORIQUE, &c.

MESSIEURS,

..... M. Schéele a vérifié la découverte de M. Meyer & Klaproth sur la sidérite; mais le premier a choisi une nouvelle route, en faisant bouillir le siderum avec le sel de tartre, & décomposant *l'alkali phosphoratum* par le mercure nitreux. Cette méthode m'a donné occasion d'imaginer un nouveau procedé pour faire le phosphore d'une manière abrégée & peu coûteuse. Je fonds les os calcinés à noir avec l'alkali fixe; & j'ajoute à la lessive, que j'en fais, du vitriol blanc, ou de zinc, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien. Il est vrai que dans le commencement il se précipite de la chaux de zinc, par l'alkali superflu de la lessive: mais cela ne fait rien; & même on peut l'éviter, (si on le trouve bon) en saturant d'avance cet alkali superflu par l'acide vitriolique: car alors il ne se précipitera rien, que le *zincum phosphoratum*, & il se formera du tartre vitriolé. Si on ajoute au précipité lavé de la poudre de charbon, & qu'on distille, on trouvera du zinc dans le col de la retorte, & du phosphore dans le récipient. On peut aussi purifier le vitriol blanc, en précipitant le fer par la digestion avec le zinc métallique: mais je trouve qu'en travaillant en grand, on n'en a pas besoin.

M. Schéele m'a communiqué une méthode, qui prouve décisivement contre M. Achard, & d'autres, que l'acide du fluor n'est pas quelque acide méthamorphosé, & qu'il n'y a pas une terre particulière volatile dans le fluor (*fluss spath*) il fond le fluor avec le sel de tartre, il filtre la lessive, il sature l'alkali superflu avec un acide, & y ajoute du vinaigre de plomb. Il méle alors le *plomb fluorique* avec la poudre de charbon, & aussi-tôt que le plomb se revivifie, l'acide passe dans sa forme ordinaire & pourvu de toutes ses qualités. Il contient de la terre, ou non, selon ce qu'il a pu attaquer le verre, ou qu'on s'est servi au contraire de vaisseaux métalliques.

M. Weſtrumb ſuppoſe que l'acide de nitre (pur, ou contenu dans le ſalpêtre,) quand on s'en ſert pour en tirer l'air vital, n'entre pas du tout dans la compoſition de cet air; mais qu'il ſert ſeulement à déphlogiſtiquer l'eau. Voici quelles ſont ſes preuves. Il diſtille le nitre, & pour cela adapte un tube de verre recourbé à la retorte, & l'autre extrémité du tube a un double récipient à col, rempli d'eau: au ſecond il adapte un tube, courbé en *S*, comme dans d'autres expériences pneumatiques. Il obſerva non-ſeulement dans le récipient, vers le milieu de l'opération, des vapeurs rouges, mais l'eau étoit auſſi convertie dans un vrai acide nitreux bien fort. Il fit auſſi paſſer de l'eau en vapeurs ſur la manganèſe, qu'il avoit miſe dans le tuyau d'un fuſil chauffé à rouge, & la manganèſe devint blanche, & il paſſa de l'air vital. On pourroit cependant objecter contre la dernière expérience que les vapeurs de l'eau ont dégagé quelque phlogiſtique du fer, & l'ont dépoſé de nouveau ſur la manganèſe.

Vous vous ſouvenez peut-être, que quelques Chimiſtes allemands ont fait des expériences, qui prouvent que la teinture de gayac a la propriété de devenir bleue, en y ajoutant un eſprit de nitre dulcifié, ou de l'éther nitreux, qui contenoit encore un peu d'acide libre. On a répété les expériences, & l'éther, ou l'acide dulcifié, dépouillé de tout acide, ne la colore pas en bleu; mais ce même éther, gardé dans les vaiſſeaux les mieux clos, devient de ſoi-même, en fort peu de tems, un peu acide, de ſorte qu'il affecte la teinture. Si l'on veut donc avoir un éther ſans aucun veſtige d'acide, il faut le contenir toujours ſur de l'alkali. Ce qui eſt bien curieux encore, c'eſt que l'éther le plus pur, ne changeant pas du tout la teinture, acquiert cette qualité auſſi-tôt qu'on y ajoute l'eſprit de ſel, & même les acides les plus foibles, comme celui de tartre ou de citron. Il y a donc encore un acide enveloppé dans l'éther le plus pur: mais celui-là eſt devenu ſi phlogiſtiqué, que l'acide le plus foible peut l'en chaſſer.

J'ai l'honneur d'être, &c.

OBSERVATIONS

# OBSERVATIONS

## *Relatives à l'Hiſtoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suiſſe, des Griſons & d'une partie de l'Italie;*

*Par M.* GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue.*

TANT d'Auteurs ſe ſont occupés de l'hiſtoire naturelle des montagnes de la Suiſſe & en ont traité ſucceſſivement toutes les parties dans un ſi grand détail, qu'il ſemble au premier abord, qu'il ne reſte plus rien à ajouter à leurs ouvrages. Mais la nature dans cette partie de l'Europe eſt ſi grande, ſi variée & ſi différente de ce qu'elle eſt par-tout ailleurs, que tout naturaliſte obſervateur y trouve un vaſte champ pour perfectionner les découvertes de ſes prédéceſſeurs, & pour y en faire de nouvelles. L'hiſtoire des minéraux & des animaux de ce pays n'eſt encore qu'ébauchée, & chaque pas offre, pour ainſi dire, quelque obſervation intéreſſante. Ce n'eſt que pour prouver cette aſſertion, que je vais rendre compte de quelques obſervations relatives à l'hiſtoire naturelle, que j'ai eu occaſion de faire pendant pluſieurs voyages dans ces montagnes, & ſur-tout pendant le dernier de l'année paſſée.

Pour ce qui regarde les plantes de la Suiſſe, monſieur de Haller, à l'aide de ſes eleves, qui y mettoient un zèle digne de leur maître, en a fait une recherche ſi exacte, qu'il eſt bien difficile de rien ajouter à la liſte qu'il en a publiée. J'en ai cependant trouvé une dont il ne fait pas mention, c'eſt la *draba pyrenaica* de Linnæus, qui ſe trouve, en aſſez grande quantité, ſur le ſommet des alpes du canton d'Appenzell.

Le règne minéral m'a offert pluſieurs obſervations intéreſſantes, & en partie nouvelles. Je n'en citerai ici qu'une ſeule, me réſervant à parler ailleurs dans un plus grand détail, des autres. Au ſommet du Grimſel (montagne très-haute du canton de Berne, ſur les frontières du Valais) j'ai trouvé dans un précipice affreux, près d'une mine de cryſtal récemment ouverte, à une petite demi-lieue de la maiſon dite Spital du Grimſel, des tourmalines, aſſez reſſemblantes tant par leur matrice que par leur forme, leur électricité & leur couleur, à celles qui ont été découvertes dans le Tyrol. Elles ſont noires, ſtriées, forment des priſmes à neuf pans, dont ſix plus larges que les trois autres. Elles ont toutes de petites felures, ce qui les rend très-fragiles & caſſantes. Il m'a été impoſſible de me procurer un priſme entier avec ſa pyramide;

je n'ai pu détacher que des morceaux de la longueur d'un pouce. J'en ai trouvé au même endroit de deux sortes différentes, savoir des transparentes & des opaques. Les premières ont deux à trois lignes de diamètre & sont très-électriques, pendant que les dernières, qui ont jusqu'à sept lignes de diamètre, ne montrent que peu ou point d'électricité, ce qui provient sans doute de leur opacité. Voilà donc une nouvelle preuve que la tourmaline ne differe du schorl que par la transparence, & que c'est avec le schorl qu'elle doit être placée, & non avec la zéolite, comme l'ont avancé Bergman & Rinman. On sait que c'est à monsieur de Romé de l'isle qu'est du la découverte importante que la tourmaline n'étoit qu'un schorl transparent.

Les deux sortes de tourmalines que j'ai trouvées, font feu avec l'acier & se fondent en bouillonnant. Leur cassure est comme celle du verre, leur matrice est une pierre micacée & blanchâtre, & elles s'y trouvent incorporées en tout sens, excepté qu'il n'y en a jamais de transparentes & d'opaques mêlées dans le même groupe.

Mais ce sont sur-tout les animaux qui habitent cette région de neiges & de glaces perpétuelles, qui méritent l'attention de l'observateur. Leur économie, leur manière de vivre & de se nourrir differe totalement de celle des autres animaux, & tout ce que nous en savons jusqu'à présent se réduit presqu'en entier à ce qu'en ont dit Gessner & Altmann. M. le Comte de Buffon même s'est vu réduit uniquement à suivre ces deux Auteurs, comme il l'avoue en faisant l'histoire de la marmotte & du bouquetin (1). Je vais donner maintenant l'histoire de ces deux animaux, d'après les renseignemens pris sur les lieux, & d'après plusieurs observations que j'ai faites moi-même.

*Histoire naturelle de la Marmotte.*

C'est M. Amstein, Docteur en Médecine à Zizers dans les Grisons; qui a été le premier à observer l'économie de la marmotte, à prendre de toutes parts des informations qui y avoient rapport, à les comparer entr'elles & à les ranger. Il a donné en allemand, dans l'Ouvrage de M. Schreber, Professeur d'Erlangue, une notice de ce que lui avoient appris ces informations. Mais depuis l'impression de cet Ouvrage il a fait plusieurs observations nouvelles, qu'il m'a communiquées. C'est donc, je le dis avec la plus grande reconnoissance, à ce Naturaliste zélé & éclairé, que je dois presqu'en entier les faits que je vais rapporter, & que j'ai vérifiés dans les montagnes de la Savoye, sans avoir trouvé presque rien à y ajouter (2).

(1) Voyez l'Histoire-Naturelle de M. de Buffon, vol. 17, page 20 & suiv. édit. *in*-12.

(2) M. *Amsteim* assure devoir une partie de ces faits à MM. *à Porta* & *Catani*,

La marmotte n'habite que les montagnes les plus hautes & les plus inacceſſibles. Elle choiſit préférablement les petites vallées étroites, que laiſſent entr'elles des montagnes eſcarpées & des pointes de rochers taillés à pic. Elle préfere toujours la partie occidentale & méridionale de la montagne, comme la plus expoſée au ſoleil, & évite ſoigneuſement, pour former ſon habitation, tous les endroits humides. Au retour du printems, quand elle ſort de ſa retraite, où elle étoit engourdie pendant l'hiver, elle deſcend dans la région moyenne, pour y chercher ſa nourriture; mais pendant l'été elle remonte, pour trouver la ſolitude & le voiſinage des amas de pierres, ou des cavernes, qui puiſſent lui ſervir de retraites contre tous les dangers imprévus.

Elle ſe nourrit d'herbes & de racines. M. Amſtein remarque que les plantes dont elle fait ſa nourriture ordinaire ſont: la *plantago alpina*, le *phellandrium mutellina*, l'*alchemilla alpina*, le *rumex digynus*, l'*antirrhinum alpinum*, le *trifolium alpinum* & l'*aſter alpinus*. Apprivoiſée elle mange preſque tout ce qu'on lui offre, mais elle refuſe conſtamment la viande. En buvant elle lève la tête à chaque bouchée, à-peu-près comme font les poules, & elle ſe tourne en même-tems de tous les côtés, par timidité. Elle ne boit que très-rarement, & M. Amſtein ſuppoſe que c'eſt une des cauſes qui la font tant engraiſſer. Celles qu'on a apprivoiſées ſont très-avides de beurre & de lait.

A l'aube du jour les vieilles marmottes ſortent de leurs trous, & commencent à brouter après le lever du ſoleil, & pendant le reſte du jour elles font ſortir auſſi les jeunes. Celles-ci courent de tout côté, ſe font la chaſſe, s'aſſeyent ſur leurs pieds de derrière, & reſtent en cette poſition, tournées contre le ſoleil, avec un air de ſatisfaction incroyable. En général les marmottes aiment la chaleur, & elles ſe couchent au ſoleil, quelquefois pendant des heures entières, quand elles ſe croient en ſûreté. Toujours, avant que de commencer à couper les herbes, ou pour leur nourriture ou pour leur proviſion d'hiver, elles s'aſſeyent toutes ſur leurs jambes de derrière, en formant un cercle, & tournent leurs têtes de tout côté. La première qui croit appercevoir ou apperçoit quelque choſe de ſuſpect, en avertit la compagnie, par un ſifflement très-aigu; les autres répondent l'une après l'autre, & alors elles prennent la fuite ſans répéter ce cri davantage. Les chaſſeurs, en comptant le nombre de ces ſifflemens ſucceſſifs, peuvent ſavoir au juſte le nombre de marmottes réunies dans l'endroit. M. Amſtein compare ce ſifflement à l'abboiement d'un chien, mais je n'ai pas trouvé juſte cette comparaiſon; il imite

---

Miniſtres Proteſtans dans les montagnes des Griſons, où ils ont obſervé les marmottes pendant pluſieurs années. J'ai cru qu'il étoit de mon devoir de nommer ces deux Naturaliſtes, pour faire connoître tous ceux auxquels nous devons des recherches ſur un animal juſqu'à préſent ſi peu connu.

plutôt au naturel le coup d'un ſifflet ordinaire. La première fois que je l'entendis, je me trouvois au ſommet d'une des plus hautes montagnes du canton d'Undervalden, ſeul avec un guide, auquel je demandai avec la plus grande ſurpriſe, s'il y avoit des hommes dans cette ſolitude, tant j'étois perſuadé que j'avois entendu partir pluſieurs coups de ſifflet tout à côté de moi. Il me montra en riant une douzaine de marmottes qui prenoient la fuite à notre approche, & en m'aſſurant que c'étoient elles qui venoient de ſiffler ſi naturellement. C'eſt à cauſe de leur méfiance qu'il eſt très-difficile de les approcher ſans en être apperçu, parce qu'il y en a toujours une en ſentinelle ſur un rocher ou ſur une pierre élevée. La vue de la marmote d'ailleurs eſt très-perçante, & elle apperçoit à une grande diſtance un homme ou un chien qui approche de ſon habitation. Elle ne fait du mal à aucun animal. Elle fuit quand on la pourſuit, & quitte même une partie de la montagne, pour chercher une autre habitation, ſi on y revient ſouvent troubler ſa tranquillité. On a vu des familles entières de marmottes quitter l'habitation qu'elles s'étoient bâtie & ſe tranſporter d'une montagne à l'autre, où elles ſe croyoient plus à l'abri des pourſuites des hommes, quoiqu'obligées à recommencer-là leurs travaux. On peut donc dire, qu'en général elle préfere la fuite à la défenſe : cependant quand elle ſe voit pouſſée à l'extrémité dans un endroit où la fuite lui devient impoſſible, elle ſe défend contre les hommes & les chiens en mordant & en égratignant tout ce qui l'approche.

Les marmottes vivent en ſociété, & il y en a toujours un nombre plus ou moins grand enſemble, qui forment entr'elles une eſpèce de famille. Dans le voiſinage de leur habitation on remarque pluſieurs trous, plus ou moins grands, & pluſieurs cavernes formées ſous des pierres ou de petites collines : mais chaque famille raſſemblée n'a qu'une ſeule habitation d'hiver. Tous les autres trous ne ſont que des retraites, où elles ſe mettent à l'abri du mauvais tems & des pourſuites de leurs ennemis. Dans ces *habitations d'été* (c'eſt le nom que les chaſſeurs donnent à ces trous) on ne trouve jamais du foin, & d'ailleurs il eſt facile de les diſtinguer des habitations d'hiver, parce qu'il y a toujours beaucoup plus de terre rejetée au-dehors de celles-ci, & parce que la quantité de cette terre augmente d'année en année, par l'aggrandiſſement des habitations à meſure que les familles s'augmentent. Dans quelques-uns de ces trous, que j'ai appelés habitation d'été, on trouve des excrémens en très-grande quantité, pendant qu'il n'y en a point du tout dans les autres ni dans les habitations d'hiver ; ce qui ſemble prouver ce qu'ont avancé quelques anciens Auteurs, ſavoir, que la marmotte aime la propreté, & que ces trous ſont deſtinés uniquement à cet uſage. On diſtingue encore ces habitations d'hiver de celles d'été par le foin qu'on voit répandu devant l'entrée des premières, ſur-tout aux mois d'août & de ſeptembre, pendant qu'il n'y en a point du tout devant les dernières. D'ailleurs, au mois

d'octobre les habitations d'hiver sont ordinairement bouchées : ce qui est une marque certaine que les marmottes s'y sont retirées, pour y passer l'hiver, pendant que les habitations d'été restent ouvertes toute l'année.

La marmotte creuse la terre avec une célérité merveilleuse & avec un art admirable. Elle ne rejette au-dehors qu'une très-petite quantité de la terre qu'elle remue, & elle se sert de ses pattes qui sont assez larges, pour appliquer le reste aux parois de la gallerie, qui par-là devient plus ferme, plus solide & moins sujette à s'écrouler. L'entrée de la gallerie est très-étroite, & quand on considère qu'elle n'a que six ou sept pouces de diamètre, on a peine à concevoir comme la marmotte peut y passer. Si en creusant elle trouve une pierre ou une roche qui l'empêche de continuer en ligne droite, elle fait le tour de cet obstacle, ou creuse dans un autre sens, ce qui rend quelquefois la gallerie tortueuse, pendant qu'ordinairement elle est droite. La longueur de cette gallerie varie : elle est de huit jusqu'à vingt pieds. A cinq ou six pieds de l'entrée elle se partage en deux branches, dont l'une aboutit à la grande caverne, dont je parlerai bientôt, & l'autre à un cul-de-sac, qui va plus ou moins en avant : ce qui donne à la gallerie la forme d'un *Y* (1). La grande caverne est ronde ou ovale & voûtée, elle ressemble à l'intérieur d'un four, & elle est plus ou moins grande, selon les besoins de la famille, de sorte qu'elle a de trois jusqu'à sept pieds de diamètre. Cette caverne est jonchée d'une grande quantité de foin, sur lequel, en hiver, les marmottes sont couchées à côté l'une de l'autre, resserrées en boule, ayant la tête près de la queue, engourdies, froides comme la glace, & ne donnant pas le moindre signe de vie. On les trouve de cinq à quinze ensemble. Quelquefois, mais bien rarement, il n'y en a qu'une seule ; d'autres fois on a trouvé dans la même caverne deux nids & deux familles. Après qu'elles se sont retirées dans cette retraite elles en bouchent soigneusement l'ouverture avec de la terre mêlée de pierres & de foin, du dedans en dehors, de sorte qu'elles sont absolument privées d'air pendant tout le tems qu'elles y séjournent.

En ouvrant leur retraite avec précaution, au moins trois semaines ou un mois après qu'elles en ont bouché l'ouverture, on les trouve, comme je viens de les décrire, & on peut les emporter facilement. Dès qu'elles sentent la chaleur, elles se réveillent en très-peu de tems. Celles qu'on garde dans les maisons ne s'endorment point ; quoiqu'à l'approche de l'hiver elles suivent leur instinct, en ramassant tout ce qu'elles trouvent, pour se faire un nid.

(1) La comparaison à un *Y* a induit en erreur tous les Auteurs qui ont écrit sur la marmotte. Ils ont cru qu'il y avoit deux galleries, qui se rejoignoient à quelque distance de leurs ouvertures, tandis qu'il n'y en a qu'une, mais qui se partage, comme je l'ai dit, en deux branches, à quelque distance de l'entrée.

Elles entrent dans leurs retraites au mois d'octobre, & n'en sortent qu'à la fin de mars ou au commencement du mois d'avril : elles y séjournent donc pendant six mois entiers. En sortant elles ne pousſent pas au-dehors le bouchon, qui ferme l'entrée de la gallerie, ce qui seroit impossible, mais elles le retirent & mettent de côté les terres, les pierres & le foin dont il est formé. Il est probable, que la seconde branche de la gallerie en forme d'*Y*, dont j'ai parlé, leur sert pour y pousſer les débris du bouchon, qui sans cela les empêcheroient pendant l'été d'entrer & de sortir librement.

Elles s'accouplent peu de tems après leur sortie. On ne sait pas au juste le tems de leur portée, qui cependant ne peut être que de peu de semaines, parce qu'aux mois de juin & de juillet on trouve déjà des petits de la grandeur des rats. Les portées ordinaires sont de deux, quelquefois de trois ou de quatre.

On trouve dans leurs retraites au printems la même quantité de foin qu'on y trouve en automne, ce qui prouve que pendant tout l'hiver elles ne mangent rien. Dans celles qui ont été tirées de leur caverne & disséquées au milieu de l'hiver on a trouvé l'estomac & les intestins absolument vides, ce qui est encore une nouvelle preuve de ce que j'avance.

Depuis Pline jusqu'à nos jours on a débité plusieurs histoires sur la manière ingénieuse dont elles faisoient leurs provisions de foin, pour se former un lit pendant l'hiver. Mais il est prouvé aujourd'hui, que toutes ces histoires sont fausses. M. le Comte de Buffon semble déjà avoir soupçonné que ce qu'on racontoit à ce sujet n'étoit qu'une fable. Voici comme il s'exprime, page 26 : « On assure même, dit-il, que cela se » fait à frais ou travaux communs, que les unes coupent les herbes les » plus fines, que d'autres les ramassent, & que tour-à-tour elles servent » de voitures, pour les transporter au gîte ; l'une, dit-on, se couche sur » le dos, se laisse charger de foin, étend ses pattes en haut pour servir » de ridelles, & ensuite se laisse traîner par les autres, qui la tirent par » la queue, & prennent garde en même-tems que la voiture ne verse. » C'est, à ce qu'on prétend, par le frottement trop souvent réitéré, » qu'elles ont presque toutes le poil rongé sur le dos. On pourroit cepen- » dant en donner une autre raison : c'est qu'habitant sous la terre, & » s'occupant sans cesse à la creuser, cela seul suffit pour leur pêler le » dos ».

On mange la chair de la marmotte, & plusieurs personnes la trouvent fort délicate. Pour moi je lui ai trouvé un goût fade & désagréable. La peau sert de fourrure, & les habitans des montagnes se servent de la graisse fondue comme d'un remède contre plusieurs maladies.

*Observations sur le Bouquetin.*

Il n'y a jusqu'à présent qu'un seul Auteur qui ait parlé du bouquetin ; d'après des observations faites par lui-même ; c'est Stumpf, auteur d'une Histoire de la Suisse, écrite en allemand au commencement du seizième siècle. Tous les Naturalistes depuis lui n'ont fait que le copier ou le traduire, sans ajouter un seul mot à ce qu'il a dit. Ce n'est pas que Stumpf ait donné une histoire si complette du bouquetin qu'il eût été difficile d'y faire des additions ; au contraire il ne parle de cet animal qu'en passant, dans un ouvrage historique, où l'histoire des animaux étoit par conséquent étrangère à son sujet. Aussi sa description du bouquetin, (que Conrad Gesner a ensuite traduite en latin & insérée dans sa description des animaux) s'en ressent-elle, & il n'est guère possible de décrire un animal plus superficiellement. Cependant le peu qu'il en dit doit nous être précieux, car sans lui nous ignorerions peut-être jusqu'à l'existence du bouquetin.

Mais avant que d'entrer dans un plus grand détail, je commencerai par distinguer l'espèce dont je vais parler, de toutes les autres, avec lesquelles elle a été confondue jusqu'à présent. C'est un chaos à débrouiller.

Le bouquetin des Alpes differe essentiellement des chèvre sauvages, qu'on trouve sur les Pyrénées, sur les montagnes de la Grèce & des îles de l'Archipel, & que tous les Auteurs sans exception ont appelées bouquetins ; il differe, dis-je, de ces bouquetins bâtards comme de tous les animaux connus, par la forme & la longueur énorme de ses cornes, marquées de deux arrêtes longitudinales. L'espèce dont je parle ne se trouve que sur la chaîne des Alpes qui s'étend du Dauphiné jusqu'en Styrie.

Il differe du chamois avec lequel il a été confondu par M. le Comte de Buffon par les caractères suivans :

1°. Par la grandeur.

2°. Par les cornes. Différence essentielle. Les cornes les plus longues du chamois sont de neuf pouces : celles du bouquetin ont jusqu'à trois pieds. Les cornes du bouquetin se jettent en arrière sur le dos de l'animal : celles du chamois, au contraire de tous les autres animaux, sortent en avant, sont inclinées en dehors & se recourbent en crochet à leurs extrémités. Les cornes du chamois sont rondes : celles du bouquetin ont deux arrêtes longitudinales.

3°. La femelle du chamois a quatre mamelles : celle du bouquetin n'en a que deux. Autre différence essentielle qu'aucun auteur avant moi n'avoit observée.

4°. Le bouquetin pris jeune s'apprivoise : le chamois ne s'apprivoise jamais.

5°. Les portées ordinaires du chamois sont de deux petits : celles du bouquetin ne sont que d'un seul.

6°. Le bouquetin a une très-longue barbe : le chamois n'en a point.

7°. La peau du chamois est très-épaisse : celle du bouquetin très-mince ; c'est pour cette raison que les Chamoiseurs n'en font point de cas.

8°. Le bouquetin ne produit ni avec le chamois, ni avec la chèvre domestique.

Je n'entre dans aucun détail sur la différence du bouquetin & du bouc ordinaire, parce qu'outre que ces deux espèces ne produisent point ensemble, il suffit de voir ces animaux l'un à côté de l'autre pour se convaincre que cette différence est prodigieuse.

Ce sont les cornes, comme je viens de le dire, qui distinguent le bouquetin de tous les autres animaux connus. Ses cornes sont noirâtres, assez larges à leurs bases & diminuent insensiblement vers leurs extrémités. Elles ont deux arrêtes longitudinales, qui forment une face antérieure, marquée d'arrêtes transversales, tuberculeuses & parallèles. Ces tubercules ou arrêtes transversales sont d'autant plus nombreux que l'animal est plus âgé. Leur nombre ordinaire pour un bouquetin qui a pris tout son accroissement est de vingt ( voyez *Planche II.* ). Alors la longueur des cornes est de deux pieds six pouces à trois pieds, & le poids des deux cornes de seize à vingt livres.

Je fais donc du bouquetin une espèce particulière dont voici la nomenclature :

Capra *alpina* cornubus longissimis, subtriangularibus, supra nodosis ; in dorsum reclinatis ; *mas* gula barbata, *fœmina* mamellis duabus.

Capra *ibex* cornubus supra nodosis, in dorsum reclinatis, gula barbata. *Linn.* syst. 95. *Klein*, quadruped. 16.

Ibex. Conr. *Gessner*, de quadrupedibus viviparis, page 305. *Wagner* Helv. pag. 176. *Plin.* 8, c. 53. *Raji*, synopf. quadruped. 77. *Brisson*, quadruped. 39. *Munster*, Cosmograph. pag. 381.

Steinbock. *Stumpf*, chronick. pag. 609. *Ridingers* Betrachtung der wilden Thiere, tab. 38, bonne figure. *Ejusdem* Jagdbare Thiere, tab. 11. *Prinz Eugens* Thiergarten, seconde édition, tab. 3, très-bonne figure du mâle, de la femelle & d'un petit. *Kramer*, Austr. pag. 321.

Bouquetin. Histoire Naturelle de M. le Comte de *Buffon*, vol. 24, pag. 178, tab. 13. Mauvaise figure, tab. 14, très-bonne figure des cornes.

Wildgoat. *Pennant* synopsis of quadrupeds. Chester, 1771, pag. 13.

On peut voir chez Michel Paccard, Chasseur à Chamouni, une tête de bouquetin mâle avec les cornes, & un bouquetin femelle avec son petit empaillé. Je ne sais pas s'il en existe dans quelqu'autre cabinet.

Le

Le bouquetin n'habite que les sommets glacés des plus hautes montagnes. Le mâle est beaucoup plus grand que le bouc domestique, auquel il ressemble par l'extérieur. Sa tête est très-petite à proportion du corps. Ses yeux sont grands, ronds & ont beaucoup de feu & de vivacité. Il a une longue barbe, fauve comme le reste de son corps. J'ai déjà décrit ses cornes. La face intérieure de ses sabots est concave & terminée sur le côté extérieur par un bord saillant, comme celle du chamois. La femelle est plus petite que le mâle, mais plus grande que la chèvre domestique. Elle est d'une couleur moins fauve. Ses cornes sont beaucoup plus petites que celles du mâle, comme le sont celles de toutes les femelles des bêtes à cornes.

Le bouquetin surpasse de beaucoup le chamois en grandeur & en agilité. Il franchit les précipices les plus affreux en s'élançant de rochers en rochers. Il monte en quelques sauts le rocher perpendiculaire le plus haut, pourvu qu'il y trouve des aspérités pour y poser ses pieds. Les portées ne sont jamais que d'un petit.

C'est-là tout ce que nous savons du bouquetin, & peut-être tout ce que nous en saurons jamais; car depuis deux siècles l'espèce a prodigieusement diminué, & sera vraisemblablement éteinte en très-peu de tems. D'après les recherches les plus exactes & des informations prises dans tous les cantons de la Suisse, dans les Grisons & dans le Valais, je puis assurer positivement qu'il ne s'en trouve plus dans tous ces pays (1). L'espèce a également péri depuis long-tems en Tyrol & dans les Alpes de la Styrie.

L'unique endroit où il s'en trouve encore, c'est dans les glaciers inaccessibles de la val d'Aoste dans la Savoye, & même là ils sont déjà très-rares. Cependant Stumpf, qui écrivoit au commencement du seizième siècle, assure que de son tems ils étoient très-communs sur les montagnes de la Suisse & sur-tout du canton de Glarus (2). D'autres monumens historiques, que j'ai trouvés en faisant fouiller les archives, prouvent, qu'on les trouvoit au seizième siècle sur les montagnes des Grisons (3). Wagner,

(1) M. Bourrit, dans sa Description des Alpes pennines & rhétiennes, assure en avoir vu sur les hautes montagnes du canton de Berne; mais il s'est trompé, en prenant de loin des chamois pour des bouquetins. Tous les chasseurs de ce pays m'ont assuré unanimement, que ni eux ni leurs pères n'en avoient jamais vu.

(2) On conserve encore sur la maison-de-ville de Glarus des cornes de bouquetin d'une longueur extraordinaire, qui proviennent d'un de ces animaux, qui autrefois avoit été tué dans le canton.

(3) Je possède, entr'autres monumens de ce genre, la copie d'une lettre allemande, écrite par l'Archiduc Ferdinand d'Autriche, & datée d'Inspruk dans le Tyrol, le 14 d'octobre 1574, à Georges de Marmels son Bailli à Castels, dans les Grisons. L'Archiduc demande deux jeunes bouquetins vivans, pour sa ménagerie, & dit qu'il en a reçu autrefois, du même pays, par le prédécesseur du Bailli. Cette lettre est un monument très-précieux pour l'histoire du bouquetin, en ce qu'elle prouve incontestablement qu'à l'année 1574 il y en avoit encore dans les montagnes des Grisons, parce que l'Archiduc assure en avoir reçu de-là. Elle prouve en même-tems

(Helv. pag. 176) dit que de ſon tems ils n'étoient pas rares ſur les montagnes du Valais. Quelles peuvent donc être les cauſes du dépériſſement ſi prompt de cette eſpèce d'animaux, dépériſſement qui d'ailleurs n'a point d'exemple connu dans l'Hiſtoire naturelle ? Je ſens combien il eſt difficile d'en donner des raiſons ſuffiſantes ; mais cependant j'eſſayerai de l'expliquer. La grandeur du bouquetin, la longueur monſtrueuſe & le poids très-grand de ſes cornes qui le forcent à tenir conſtamment la tête levée, qui l'engagent très-ſouvent entre les pierres des rochers qu'il habite & qui gênent ſa courſe, ſemble indiquer que la nature ne l'a pas formé pour les endroits qu'il habite actuellement, & où d'ailleurs il manque de nourriture pendant la plus grande partie de l'année (1). Il ſemble plutôt qu'il eſt l'habitant naturel des montagnes ſubalpines, couvertes pendant l'été des herbes les plus fines, qui lui fourniroient une nourriture abondante, telle que la demandent la grandeur de ſon corps & ſes courſes perpétuelles, qui la lui font digérer promptement. C'eſt dans cette région moyenne, que paiſſoient tranquillement, à ce que je ſuppoſe, des troupeaux de bouquetins & de chamois, pendant la longue ſuite de ſiècles où la Suiſſe n'étoit que très-peu peuplée, & où le petit nombre de ſes habitans n'occupoit encore que les plaines & n'avoit pas pénétré dans les montagnes, dont alors même les moins hautes devoient être inacceſſibles, par les forêts épaiſſes dont elles étoient couvertes. Mais à meſure que la population a augmenté, & ſur-tout depuis le tems qu'on a commencé à tirer profit des plaines alpines & ſubalpines, en y menant le bétail pendant l'été, les bouquetins ſe ſont retirés ſur le ſommet des rochers, pour ſe mettre à l'abri de la pourſuite des hommes (2). Là il en ſera péri d'abord un grand nombre, par le manque de nourriture, par le froid exceſſif, & par les oiſeaux de proie, qui font la chaſſe aux jeunes. C'eſt par ces cauſes réunies, jointes à d'autres moins générales, qu'enfin l'eſpèce s'en eſt détruite par-tout, & que le peu d'individus qui ont échappé à la deſtruction générale ont cherché un aſyle dans les glaciers

---

que ce ne pouvoient pas être des chamois que demandoit l'Archiduc, parce qu'elle eſt datée d'Inſpruk en Tyrol où les chamois étoient & ſont encore très-communs.

(1) Le bouquetin eſt très-ſujet à devenir aveugle, & cette cécité, dont il faut chercher la cauſe dans la réflexion du ſoleil ſur la neige & la glace, en fait périr un grand nombre. Ne ſeroit-ce pas-là encore un fait qui vient à l'appui de mon opinion que le bouquetin n'eſt pas originaire de la région qu'il habite actuellement ?

(2) C'eſt ce qui explique pourquoi le bouquetin pris jeune s'apprivoiſe, même juſqu'à aller paître avec les chèvres domeſtiques & à revenir avec elles, pendant que le chamois, quelque jeune qu'on le prenne, ne s'apprivoiſe jamais, & regagne les hauteurs auſſi-tôt qu'il ſe voit libre. La raiſon en eſt ſimple. Le chamois trouve par-tout ſa nourriture, qui conſiſte en grande partie d'écorces, de feuilles & de bouts tendres des arbriſſeaux. Le bouquetin au contraire, qui ne vit que d'herbes, après qu'il eſt apprivoiſé, ne change pas une nourriture abondante & les endroits qui la lui fourniſſent, contre les ſommets glacés, où il a tant de peine à la trouver.

de la Savoye, où dans moins d'un ſiècle ils auront vraiſemblablement le même ſort; car déjà à préſent les chaſſeurs de chamois remarquent qu'ils diminuent d'année en année. En comparant les différentes relations de ces chaſſeurs, je crois pouvoir aſſurer que dans ce moment il ne reſte de toute l'eſpèce qu'à-peu-près cent individus. Il eſt donc tems de rapprocher les faits connus, & d'en rechercher de nouveaux, s'il eſt poſſible, avant que la deſtruction totale de l'eſpèce nous en ôte les moyens.

Voici d'ailleurs un fait digne de l'attention des Naturaliſtes. C'eſt une eſpèce entière d'animaux très-grands qui ſe perd, pour ainſi dire, ſous nos yeux, & qui dans quelques ſiècles ſera placée avec les mammouts & les licornes: & ce ne ſont pas des contrées éloignées qu'habite ou qu'habitoit cette eſpèce, c'eſt le milieu de l'Europe. Rien de plus facile pour tout obſervateur que de s'aſſurer par lui-même de la vérité de ce que je viens de dire, & de vérifier les faits que je viens de raconter; auſſi j'invite tous les Naturaliſtes qui voyagent dans les montagnes de la Suiſſe & de la Savoye de faire des recherches pour perfectionner l'hiſtoire naturelle d'un animal juſqu'à préſent ſi peu connu & prêt à ſe perdre.

C'eſt encore dans le même voyage que j'ai eu occaſion de porter à un grand degré de certitude les ſoupçons que j'avois conçus depuis quelques années ſur l'origine du ſuccin: découverte dont la première idée m'a été fournie par une obſervation que m'a communiquée M. Fiſcher, Médecin de S. A. S. Monſeigneur le Duc de Saxe-Cobourg. Je ne parlerai ici qu'en paſſant de cette nouvelle hypothèſe ſur l'origine du ſuccin, parce que je me propoſe de détailler par la ſuite dans un autre Mémoire tous les faits & toutes les raiſons ſur leſquels elle eſt fondée.

Je crois pouvoir aſſurer que le ſuccin, (ſubſtance ſur l'origine de laquelle les Auteurs ont forgé tant d'hypothèſes) eſt un *produit animal*, une eſpèce de miel ou de cire formée par les grandes fourmis, appelées par Linneus *Formica rufa*. Ces fourmis habitent les anciennes forêts de ſapins, où quelquefois elles forment des fourmillères qui ont juſqu'à ſix pieds de diamètre, & c'eſt ordinairement dans ces anciennes forêts ou dans des lieux où il y en avoit autrefois, que ſe trouve le ſuccin foſſile. Ce ſuccin foſſile n'eſt pas dur, comme celui qui ſe pêche dans la mer en Pruſſe, & qui eſt connu de tous les Naturaliſtes. Il a la conſiſtance du miel ou de la cire à moitié fondue, mais il eſt jaunâtre, comme le ſuccin ordinaire, donne les mêmes produits par l'analyſe chimique, ainſi que l'a prouvé M. Stockar de Neuforn dans ſa Diſſertation ſur le ſuccin, & ſe durcit comme celui-ci quand on le laiſſe pendant quelque tems dans une diſſolution de ſel commun. C'eſt ce qui explique comment les inſectes qu'il renferme y ont pu être enveloppés. Parmi ces inſectes les fourmis ſont toujours la plus grande partie, ce qui ſert peut-être encore à confirmer mon hypothèſe. Le ſuccin n'eſt donc, ſelon moi, qu'une huile végétale rendue concrète par l'acide des fourmis, tout comme la

cire n'eſt qu'une huile rendue concrète par l'acide des abeilles, ce qui aujourd'hui eſt prouvé inconteſtablement depuis que M. de la Metherie, Docteur en Médecine, eſt parvenu à faire de la cire artificielle en traitant l'huile d'olive avec l'acide nitreux (1). J'ai vu chez lui de cette cire qui ne diffère en rien de la cire naturelle.

# LETTRE

## DE M. JURINE,

*Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève;*

## A M. DE LA METHERIE,

*Sur l'infuſibilité du Criſtal de roche.*

MONSIEUR,

Le Mémoire que vous avez fait inſérer dans le Journal de Phyſique du mois d'août 1785, ſur la fuſion du criſtal de roche, & dont l'extrait eſt rapporté dans la 44^e^ feuille périodique de M. de la Blancherie, a d'autant plus excité notre étonnement, que peu de jours auparavant, nous avions eſſayé la fuſion de différentes pierres avec le chalumeau par l'air déphlogiſtiqué : le criſtal de roche avoit été compris dans le nombre de nos eſſais; mais quoique nous l'euſſions ſoumis à la chaleur la plus forte, nous n'avions pu obtenir aucune apparence de fuſion, & nous étions perſuadés qu'il étoit abſolument réfractaire; mais la fin de votre Mémoire qui annonce que vous doutez ſi l'alkali que fournit la cendre n'a pas été la cauſe déterminante de la fuſion, nous prouvoit qu'il falloit examiner de nouveau; c'eſt ce que nous avons fait : ſi les réſultats de nos eſſais peuvent contribuer à éclaircir vos doutes, nous ſerons charmés d'y avoir coopéré.

Des détails ſur la fuſion des pierres réfractaires par les flux, ſeroient ici déplacés; nous nous contenterons d'obſerver que quelque petite qu'en ait été la quantité dans vos expériences, elle a dû néceſſairement agir ſur les petites maſſes qui ont ſervi à vos eſſais; & en outre que la décrépitation qui les a accompagnés doit être attribuée plutôt au pétillement du charbon, qu'à la préſence de l'eau de la criſtalliſation, comme vous le préſumez, puiſque nous ne l'avons jamais remarqué d'une manière ſenſible ſur des ſupports de verre.

Nous nous ſommes ſervis pour nos expériences, du chalumeau décrit par M. de Sauſſure, adapté à une veſſie remplie d'air déphlogiſtiqué,

(1) Voyez ſon Diſcours préliminaire, cahier de Janvier de ce Journal, 1786, page 30.

encaiſſée & ſurmontée par un couvercle mobile, qui lui faiſoit éprouver la preſſion d'un poids d'environ douze livres : notre ſupport, il eſt vrai, différoit du vôtre ; nous avons préféré les petites baguettes de verre que que M. de Sauſſure indique, étant perſuadés que toute autre matière auroit été moins ſûre. Non contens de nos eſſais antérieurs, & dans la crainte de n'avoir pas bien vu, ou d'avoir omis quelque choſe, nous les avons répétés en choiſiſſant des lames de criſtal exceſſivement minces, qui préſentoient dans la fracture les aiguilles les plus déliées, & qui toujours expoſées à la partie la plus chaude du jet de flamme, lançoient une lumière dont on avoit peine à ſoutenir l'éclat.

En voici le réſultat.

| *Subſtances éprouvées.* | *Support.* | *Séjour dans la flamme.* | *Réſultats.* |
|---|---|---|---|
| N°. 1 Fragment d'un criſtal de roche, tiré d'une quille très-pure. . . | Verre. .... | ...45". .. | Aucune fuſion. |
| 2 Idem. ..... | Verre. .... | ...60". .. | Idem. |
| 3 Idem. ..... | Charbon. . | ...75". .. | Bulles à la ſurface & légère fuſion à l'extrémité. |
| 4 Le même morceau. | Charbon. . | ...60". .. | L'aiguille ayant ſauté au moment du refroidiſſement, nous ne pûmes pas obſerver. |
| 5 Fragment d'un criſtal tiré d'une géode du Dauphiné..... | Verre. .... | ...60". .. | Aucune fuſion. |
| 6 Idem..... | Verre. .... | ...60". .. | Idem. |
| 7 Idem..... | Charbon. . | ...60". .. | Légère fuſion dans un angle, & le criſtal rendu opaque. |
| 8 Hyacinthe de Compoſtelle ..... | Charbon. . | ...75" .. | Fuſion manifeſte en un verre blanc, avec bulles à la ſurface. |
| 9 Idem..... | Verre. .... | ...75". .. | Décoloré ſeulement à l'extrémité, & léger ſigne de fuſion. |

Vous voyez, Monſieur, ces réſultats varier à raiſon des ſupports, & le criſtal qui a réſiſté ſur le ſupport de verre être attaqué ſur celui de charbon :

quelle pourra en être la cause? Nous présumons qu'il peut en exister deux; la première, qui paroît la plus vraisemblable, sera due à la présence de l'alkali produit par la cendre; & la seconde sera peut-être attribuée à l'augmentation de la chaleur occasionnée par votre support même: mais, jusqu'à ce que des expériences péremptoires aient déterminé la cause efficiente de cette fusion, & que par le moyen d'un pyromètre l'on se soit assuré de l'augmentation de la chaleur dépendante des supports, le cristal restera vraisemblablement réfractaire dans l'opinion des Naturalistes-Physiciens.

J'ai à vous faire observer, Monsieur, que ces expériences ont été faites avec M. Pictet, connu si avantageusement dans la carrière des sciences & des arts, & dont l'amitié me flatte infiniment.

Je suis, &c.

---

## *RÉPONSE*

## DE M. DE LA METHERIE

### A LA LETTRE PRÉCÉDENTE DE M. JURINE.

MONSIEUR,

Les différens résultats que M. Pictet & vous avez obtenus dans vos belles expériences, me paroissent devoir être attribués uniquement à la différence d'intensité de chaleur qui se trouve dans vos deux procédés. C'est ce que l'expérience suivante paroît mettre hors de doute. La platine mise sur un support de charbon, fond facilement par le moyen de l'air pur, comme l'a fait voir M. Achard. J'ai essayé de la fondre en la plaçant dans une coupelle, & en la chauffant par le moyen du chalumeau & de l'air pur, & quoique j'aie soutenu le feu près d'une minute, je n'ai pu y réussir; j'ai aussi essayé de me servir de tubes de verre comme M. de Saussure, mais les parties de platine sont si petites que le verre fondant, elles s'y trouvent noyées. Il paroît donc que par ce procédé on ne peut produire la même chaleur que par le premier: & puisqu'on ne peut fondre la platine, à plus forte raison le cristal de roche.

Quand j'ai dit qu'on pourroit croire que l'alkali du charbon pourroit peut-être contribuer à la fusion du cristal de roche, c'étoit pour prévenir l'objection; car à vous dire vrai le jet d'air pur est si vif qu'il chasse sans cesse & la petite portion de cendres & l'infiniment petite portion d'alkali que peut fournir le peu de charbon qui se consume. M. d'Arcet pense entièrement comme moi à cet égard.

Un pyromètre applicable à toutes les opérations seroit sans doute un instrument précieux en Physique ; mais vous sentez que dans ces extrêmes degrés de chaleur, il est impossible de trouver aucune substance qui en puisse servir, puisque les unes se consument, les autres se volatilisent, & les autres fondent. Mais ici le pyromètre ne me paroît point nécessaire pour décider que la fusion du cristal n'a été due qu'à la grande intensité de chaleur.

J'ai l'honneur d'être, &c.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*Analyse chimique, & concordance des trois Règnes ; par M.* Sage. Rerum enim natura sacra sua non simul tradit : initiatos nos credimus : in vestibulo ejus hæremus. *Seneque.* 3 *vol.* in-8°. A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1786, & se trouve chez Didot le jeune, quai des Augustins.

L'Auteur dans cette analyse fait jouer le plus grand rôle à l'acide igné. « Si une substance, dit-il, mérite le nom d'élément, c'est celle qu'on » trouve être principe de tous les corps, c'est celle qu'on ne peut pro- » duire ni décomposer, l'acide igné est dans ce cas. Il éprouve des mo- » difications en devenant principe des mixtes. Mais il est restitué à son » premier état de pureté par leur combustion.

» L'acide igné est le plus pesant des acides, aussi les dégage-t-il tous » de leur bases pour s'y substituer. C'est le principal agent de la vitri- » fication.

» L'acide igné combiné avec assez de phogistique pour n'être plus » miscible à l'eau, constitue l'*air* ou *gaz déphlogistiqué*.

» L'acide igné saturé de phlogistique forme le *soufre igné*, l'huile le » principe métallisant.

» L'acide igné sursaturé de phlogistique, forme l'air ou *gaz inflam- » mable*.

» L'acide igné modifié par la circulation dans le corps des animaux » sanguifères, devient acide phosphorique.

» L'acide vitriolique est une modification de l'acide igné.

» L'acide igné modifié par les émanations putrides, forme les acides » nitreux & marin.

» L'acide du sucre modifié par la fermentation vineuse, se convertit » en partie en acide méphitique, tandis que l'autre partie reprend son » caractère d'acide igné, lequel se retrouve dans l'huile & dans l'éther.

» L'acide igné principe de l'huile du vin & de l'éther devient acide du » vinaigre pendant la fermentation acéreuse.

» L'acide méphitique dit *air fixe*, eſt la dernière modification de l'a-
» cide igné. Il eſt inaltérable par les agens chimiques. Mais reſorbé
» par la végétation, il repaſſe à l'état d'air déphlogiſtiqué ».

Nous ne ſuivrons pas plus loin l'analyſe de cet ouvrage qui nous paroît digne de la réputation de l'Auteur.

*Recherches ſur la cauſe des Affections hypocondriaques, appelées communément vapeurs*, ou *Lettres d'un Médecin ſur ces Affections. On y a joint un journal de l'état du corps en raiſon de la perfection de la tranſpiration & de la température de l'air ; par* M. CLAUDE REVILLON, *Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences de Dijon, Correſpondant de la Société Royale de Médecine de Paris, à Mâcon. Nouvelle édition, augmentée de pluſieurs expériences.* Si quanta & qualis oporteat quotidie fieret additio eorum quæ deficiunt, & ablatio eorum quæ excedunt, ſanitas amiſſa recuperaretur, & præſens ſemper conſervaretur. *Sanctor. Aphoriſm. prim.* 1 *vol.* in-8°. A Paris, chez la veuve Hériſſant, rue Neuve-Notre-Dame, à la Croix d'or, 1786.

Le ſavant Auteur de ces recherches, a donné beaucoup plus d'étendue à cette ſeconde édition. Il croit que la cauſe la plus fréquente des affections hypocondriaques eſt la ſuppreſſion de la tranſpiration. C'eſt ce qu'il a conſtaté par un grand nombre d'expériences faites à la manière de Sanctorius. Il penſe auſſi que l'électricité de l'atmoſphère influe beaucoup ſur les vaporeux. L'ouvrage eſt terminé par des tableaux très-curieux de l'état d'un vaporeux pendant le cours d'une année, eu égard à la marche du thermomètre, du baromètre, de l'hygromètre, de l'électromètre, des vents, & de l'état du ciel. C'eſt une nouvelle carrière que M. Revillon ouvre aux médecins obſervateurs.

Saggio di naturali eſperienze ſopra la decompoſizione dell'acqua, &c. *C'eſt-à-dire : Eſſai d'expériences ſur la décompoſition de l'eau en air, faites par le Docteur* FERDINAND GIORGI, *Médecin de Florence.* Felix qui potuit rerum cognoſcere cauſas. *Virgil. lib.* 2, *Georg.* A Florence, chez Joſeph Tofari.

Le ſavant Auteur de ces expériences qui en avoit déjà fait beaucoup ſur la décompoſition de l'eau, & dont nous avons parlé, Journal de Phyſique, juillet 1785, les a répétées devant un grand nombre de Phyſiciens. Il fait paſſer de l'eau dans des tubes de cuivre, de porcelaine, de verre, &c. & il a toujours obtenu en air à-peu-près le poids d'eau qu'il avoit employé. Cet air a eu conſtamment une odeur empyreumatique, ce qui fait dire à l'Auteur qu'il ſe pourroit que ce principe odorant entrât dans la compoſition de l'eau, & fût un de ſes principes : le ſecond ſera cet air obtenu plus pur que l'air atmoſphérique ; car il donnoit de la vivacité à la flamme, ne précipitoit point l'eau de chaux, & n'étoit inflammable que lorſqu'il

lorſqu'il s'eſt ſervi de tubes de fer : ce qui lui fait croire que c'eſt le fer qui a fourni l'air inflammable ; & cette décompoſition, ſelon l'Auteur, s'opère au premier degré de chaleur au-deſſus de l'eau bouillante : *Al primo grado di calore ſopra l'ebollizione dell'acqua.* Il dit encore que plus les cannes qu'il emploie ſont longues, moins il obtient d'air ; en ſorte que ſouvent il a employé des tubes qui n'avoient que ſix pouces de longueur.

On ne voit pas pourquoi l'eau ſe décompoſeroit moins dans les tubes ou cannes longues que dans des courtes dès que la chaleur eſt la même. D'ailleurs, comment pouvoir lutter d'une manière ſûre des tubes courts qu'on expoſe dans un braſier ? Enfin nous avons un grand nombre d'opérations où l'eau éprouve un degré de chaleur bien ſupérieur à celui de l'eau bouillante, ſans ſe décompoſer : de l'eau chargée de ſel éprouve 90 & quelquefois plus de chaleur, & ne ſe décompoſe pas. Ce que je puis aſſurer, c'eſt qu'ayant fait paſſer de l'eau dans des tubes de fer très-incandeſcents, j'ai d'abord obtenu de l'air inflammable, mais le tube calciné en dedans, l'eau a paſſé en vapeurs qui ſe ſont condenſées avec grand bruit dans la cuve, ſans donner aucun air.

M. Giorgi dit : « que M. de Volta regarde l'eau comme indécompoſable, qu'elle forme l'air inflammable lorſqu'elle eſt combinée avec » le phlogiſtique ; 2°. qu'elle forme l'air pur ou déphlogiſtiqué lorſ- » qu'elle eſt combinée avec la matière de la chaleur où feu élémentaire ». En ſorte que ſuivant M. de Volta l'eau reſteroit au nombre des élémens, mais l'air ne ſeroit plus qu'un compoſé.

*Nouvelles inſtructives, Bibliographiques, Hiſtoriques & Critiques de Médecine, Chirurgie & Pharmacie*, ou *Recueil raiſonné de tout ce qu'il importe d'apprendre chaque année pour être au courant des connoiſſances & à l'abri des erreurs relatives à l'art de guérir : année* 1786, *tome ſecond.* A Paris, chez Mequignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie.

Ce ſecond volume des Annales de Médecine eſt plus conſidérable que celui de l'année dernière, & en quelque ſorte plus intéreſſant ; c'eſt un abrégé de tout ce qui s'eſt paſſé de neuf en Médecine pendant l'année 1785. L'Auteur anonyme n'a rien omis de ce qui pouvoit rendre cet Ouvrage piquant.

*Eſſai ſur la ſuppreſſion des Foſſes d'aiſances & de toute eſpèce de voirie, ſur la manière de convertir en combuſtibles les ſubſtances qu'on y renferme, &c. par M.* GIRAUD, *Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Univerſité de Paris.* A Amſterdam, & ſe trouve à Paris, rue & hôtel Serpente : 1786, vol. *in*-12. Prix, 1 liv. 10 ſols, broché.

L'Auteur frappé des nombreux inconvéniens & accidens qu'occa-

sionnent les fosses d'aisance établies dans chaque maison, propose d'y substituer un vase quelconque qu'on pourroit vider tous les jours ou tous les deux jours ; les matières emmenées par des voitures hors la ville pourroient être mêlangées avec des terres, sur-tout avec de l'argille : on y joindroit également toutes les autres immondices, particulièrement les boues. On entasseroit le tout dans de grandes fosses, par exemple, dans les carrières, & l'Auteur pense qu'au bout d'un certain tems on obtiendroit une espèce de tourbe très-bonne à brûler. Il souhaiteroit qu'on employât à ce travail les prisonniers.

*Extrait des registres du Conseil d'Administration de la Correspondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts, du 21 Décembre 1785.*

Le Conseil assemblé, M. de la Blancherie, Agent Général de Correspondance pour les Sciences & les Arts, a exposé :

Que la consistance de cet Etablissement exige que, par un corps de réglemens, on lui assure de plus en plus la confiance publique, & qu'on présente ainsi le développement de ces moyens ;

La matière mise en délibération, il a été statué ce qui suit :

I.

L'établissement de la Correspondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts, sera dirigé, comme par le passé, par l'Agent général, de concert avec le Conseil d'Administration.

II.

L'Agent général entretiendra, tant en France, que dans les Pays étrangers, toutes les relations & correspondances utiles à l'objet dudit Etablissement, & toutes lettres & demandes lui seront adressées.

III.

Le chef-lieu de la Correspondance continuera d'être à l'*Hôtel Villayer*, *rue Saint-André des-Arcs*, *à Paris*.

IV.

On y recevra tous les jours, excepté les Dimanches & Fêtes, *depuis neuf heures du matin jusqu'à deux*, toutes les demandes des personnes qui ne sont pas exclues par l'art. XXI du présent réglement ; lesquelles demandes seroient relatives aux Sciences & aux Arts, ou aux bons offices qui sont selon l'esprit de l'Etablissement : on y répondra le plus promptement possible, ainsi qu'aux Lettres des mêmes personnes, qui auroient été adressées, *franches de port*, pour les mêmes objets.

V.

On continuera de distribuer, le Mercredi de chaque semaine, la feuille intitulée : *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts*, elle contiendra la notice des objets intéressans qu'aura fournis la Correspondance, & sera, comme par le passé, de huit pages *in*-4°.

VI.

Le *Sallon de la Correſpondance* ſera ouvert tous les Jeudis, &, en cas de Fête, le Vendredi, excepté pendant les vacances de Pâques & d'automne, pour ſervir de point de réunion aux Savans, Artiſtes, & Amateurs nationaux & étrangers, & pour faire connoître les livres, les morceaux de Peinture, Sculpture, Gravure, Architecture, Deſſin, Méchanique, Manufacture, Hiſtoire Naturelle, objets de Phyſique, & autres quelconques, anciens & modernes, capables d'exciter la curioſité ou l'émulation, leſquels ſeront remis, à cet effet, à l'Agent général, ſoit par les Auteurs, ſoit par les Propriétaires. Les Muſiciens, tant Maîtres, qu'Elèves, pourront s'y faire entendre.

VII.

Il ſera donné, chaque ſemaine, un *Supplément* de la Feuille, & de même format, en quatre pages, qui contiendra, avec une notice, le jugement du Public ſur les objets expoſés, ſur les expériences qui ſe feront faites, & ſur les talens des Muſiciens. Ce *Supplément* ſervira de catalogue pour l'Aſſemblée ſuivante.

VIII.

Ceux qui contribueront d'une ſomme de *96* livres par an, pendant trois ans, ſeront aſſociés à l'Etabliſſement, ſous la dénomination d'*Aſſociés-Protecteurs ;* ceux qui contribueront d'une ſomme de 48 livres par an, pendant le même tems, le ſeront ſous le titre d'*Aſſociés-Ordinaires.* Le nombre en ſera déterminé, pour Paris, par le Conſeil d'Adminiſtration; & pour la Province & les Pays étrangers, ou par les Comités qui y ſeront formés, comme il va être dit, ou de l'avis des Aſſociés des lieux; & la liſte en ſera publiée tous les ans.

IX.

Leſdits Aſſociés recevront, chaque ſemaine, un exemplaire des Feuilles. Ils pourront faire jouir de tous les avantages de l'Etabliſſement dont elles ſeront ſuſceptibles, les perſonnes des lieux de leur réſidence qu'ils en croiront dignes. Ils participeront ſeuls, abſens ou préſens, & ſans aucune nouvelle contribution de leur part, à la diviſion des objets achetés, qui aura lieu à la fin de chaque année, de la manière dont il va être parlé : les Aſſociés-Protecteurs, à raiſon de trois billets; les Aſſociés-Ordinaires, à raiſon d'un ſeul. Lorſque le nombre des Aſſociés, dans les deux claſſes, ſera porté à mille, ils recevront ſans aucune nouvelle contribution, la collection de la Feuille depuis 1779.

X.

Il ſera formé, à compter de la première ſemaine de Février 1786, tous les Vendredis matin, *depuis midi juſqu'à deux heures*, au Sallon de la Correſpondance, un *Bureau général* de tous les Aſſociés qui vou-

dront s'y rendre, tant pour y jouir des objets exposés, que pour y faire enregistrer leurs demandes, ou pour y recommander celles auxquelles ils s'intéresseront.

XI.

Le prix de la souscription, pour la Feuille avec le *Supplement*, continuera d'être de 24 livres pour Paris, & sera de 33 livres pour la Province.

XII.

Le produit des associations, & celui de la souscription simple, seront réunis en masse, pour être appliqués, 1°. aux frais & charges de l'Etablissement; 2°. à l'éducation des sujets qui annonceroient des dispositions pour les Lettres & les Arts; 3°. à la bienfaisance envers les Gens à talens, qui auroient besoin de secours, jusqu'au moment où on leur procurera de l'occupation; 4°. enfin à l'acquisition, au profit de l'Etablissement, des productions les plus intéressantes des Sciences & des Arts, dans tous les pays, qui seroient mises en vente, ou des objets exposés au Sallon, lorsque les Auteurs ou les Propriétaires voudront se prêter à ces vues.

XIII.

Lesdits objets achetés, après avoir été déterminés par le Conseil & l'Agent général, toujours selon les vues les plus propres à encourager les Auteurs en tout genre, seront distribués, à la fin de chaque année, entre les Associés des deux classes, par forme de loterie, en la manière dont il sera statué.

XIV.

Le Conseil d'Administration continuera d'être composé, outre l'Agent général, d'un Président, de deux Vice-Présidens, de douze Associés pris dans l'une & l'autre classe, & de trois Membres du Comité de Correspondance, dont il va être question; il embrassera tous les objets qui pourront contribuer au bien de l'Etablissement.

XV.

Le Bureau de la Ville de Paris & les Académies seront invités, comme par le passé, à y faire assister un de leurs Membres, & tous ceux qui composent ces deux Corps, auront leur entrée au Bureau général.

XVI.

Le Président, élu par le Conseil, sera perpétuel; les deux Vice-Présidens, élus par le même Conseil, seront renouvellés de trois ans en trois ans: tous trois seront pris parmi les Associés-Protecteurs. Les deux Vice-Présidens, en sortant de place, conserveront leur séance au Conseil. Les autres Membres seront élus chaque année par le Bureau général, & seront renouvellés à la même époque, par tiers qui sera déterminé au sort.

XVII.

Le Conseil d'Administration s'assemblera tous les mois, en conséquence de lettres de convocation, qui seront adressées à chacun des Membres par l'Agent général. Il sera rendu compte, à chaque Assemblée, par l'Agent général, de toutes les démarches & opérations qui auront été faites dans l'intervalle d'une Assemblée à l'autre; il sera fait mention du tout sur le registre des Délibérations, qui sera signé par tous les Membres présens, & ledit registre sera, une fois par an, mis sous les yeux du Bureau général, au jour destiné pour les élections, qui demeure fixé au troisième Vendredi de Décembre.

XVIII.

L'Agent général continuera d'être autorisé dans toutes ses démarches pour le bien de l'Etablissement. Dans l'intervalle des Assemblées du Conseil, il se concertera, autant que cela se pourra, avec le Président; &, en cas d'absence, avec l'un ou l'autre des deux Vice-Présidens.

XIX.

A l'instar du Bureau général de Paris, les Associés des deux classes; qui se trouveront au nombre de six au moins dans les villes de Province ou du Pays étranger, pourront former un Bureau sous le titre de *Comité d'association*; ils auront pour objet de concerter entr'eux les demandes qu'ils auront à faire passer au chef-lieu, soit pour eux, soit pour le bien de leur pays, ou l'avantage de quelques-uns de leurs concitoyens.

XX.

Tous les Associés qui seront en voyage, auront le droit d'assister, soit au Bureau général à Paris, soit dans les autres Comités d'Association.

XXI.

Toute personne qui n'aura pas un de ces titres à l'Etablissement, ou qui ne sera pas connue de l'Agent général, ne pourra jouir des avantages énoncés dans le présent Réglement, que par la recommandation desdits Comités ou desdits Associés.

XXII.

Le *Comité de Correspondance*, dont tous les Membres seront, de droit Associés-Ordinaires, continuera d'être composé de vingt Savans ou Artistes, dont dix sous le titre d'*Associés-Auteurs*, & dix sous le titre d'*Associés-Libres*, & d'être présidé par le Président du Conseil d'Administration. Il aura, au Conseil d'Administration, trois de ses Membres qui se renouvelleront de six mois en six mois. Il s'assemblera toutes les semaines, & s'occupera, tant de l'examen des Lettres ou Mémoires qui seront adressés par l'Agent général pour des renseignemens à prendre, que des réponses qu'il conviendra de faire à ceux qu'il aura reçus; de la rédaction

des articles de la Feuille, des traductions, & généralement de tous les objets qui lui seront présentés par l'Agent général, selon l'esprit de l'Etablissement; & il sera tenu, par l'un des Associés-Auteurs, registre desdites Assemblées, qui sera signé par tous les Membres présens.

XXIII.

Il y aura deux Secrétaires généraux; l'un, pour la Correspondance relative aux Sciences & aux Arts, l'autre, pour la Correspondance relative à l'Administration. Ils suppléeront l'Agent général en son absence, jouiront des droits des Associés-Ordinaires, & de la présence au Conseil & au Comité.

XXIV.

Il y aura un Trésorier qui tiendra compte de la dépense & de la recette, gardera les fonds de l'Etablissement, qu'il délivrera sur les mandats de l'Agent général. Il aura, comme les Secrétaires généraux, les mêmes droits que les Associés-Ordinaires, & sa présence au Conseil.

XXV.

Le prix des associations & de la souscription sera reçu au Bureau de la Correspondance, pour être versé ensuite entre les mains du Trésorier.

XXVI.

Les personnes qui voudront entrer dans l'une des deux Classes d'Associés, s'adresseront, pour Paris, à l'Agent général, qui les proposera au Conseil d'Administration; & pour la Province & le Pays étranger, aux Comités d'Association, ou aux Associés, s'il n'y a point de Comité.

XXVII.

A la suite du présent Réglement qui sera signé par le Président & l'Agent général, imprimé à la tête des Feuilles de la Correspondance de 1786, & dont l'extrait sera publié par la voie des Journaux, on donnera le tableau de toutes les personnes qui forment l'Administration de l'Etablissement, ou qui y sont attachées, en observant l'ordre alphabétique & celui dans lequel elles vont être inscrites dans ce registre.

Fait à Paris lesdits jour & an que dessus. *Signé*, le Duc de Charost & La Blancherie.

Par ordre du Conseil & de M. l'Agent général.

*Signé*, Du Prat, Secrétaire général.

*Tableau des Directeur & Administrateurs de l'Etablissement & des Rédacteurs de la Correspondance.*

*Agent général de Correspondance pour les Sciences & les Arts.*

M. de la Blancherie, Hôtel Villayer, rue Saint-André-des-Arcs.

*Secrétaires Généraux.*

M. Deflers de Rancy, pour la Correſpondance relative aux Sciences & aux Arts.

M. Du Prat, pour la Correſpondance relative à l'Adminiſtration.

*Tréſorier.*

M. Bro, Notaire, rue du Petit-Bourbon-Saint-Sulpice.

*Conſeil d'Adminiſtration.*

*Préſident.*

M. le Duc de Charoſt.

*Vice-Préſidens.*

MM. { De Saint-Preſt, Maître des Requêtes. N.

*Aſſociés-Protecteurs.*

*Meſſieurs*

Berthier de Sauvigny, Intendant de Paris.

Calonne. (l'Abbé de)

Clermont-Tonnerre. (le Comte de)

Cruſſol d'Amboiſe. (le Marquis de)

Girardot de Marigny.

Joubert, (de) Tréſorier des États de Languedoc.

Phelipeaux, Archevêque de Bourges.

*Aſſociés Honoraires.*

*Meſſieurs*

Condorcet. (le Marquis de)

Pelletier de Morfontaine, Prévôt des Marchands.

*Aſſociés ordinaires.*

*Meſſieurs*

Bondi, (de) Receveur général des Finances.

Boucher d'Argis, Avocat au Parlement.

Huart du Parc, Avocat au Conſeil.

Ringard, Curé de Saint Germain-l'Auxerrois.

Un Membre du Bureau du Journal de Paris.

Trois Membres du Comité de Correſpondance.

# TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*EXTRAIT d'une Lettre de M. l'Abbé* FORTIS, *datée de Véronne 24 Septembre 1785, à M. le Comte* DE CASSINI, *de l'Académie des Sciences*, page 161

*Lettre de M.* MONNET, *Inspecteur Général des Mines, adressée à M.* DE LA METHERIE, *Rédacteur de ce Journal, au sujet de la Saturnite*, 168

*Lettre de M. Etienne de Lessert, à M.* DE LA METHERIE, *sur un moyen de mesurer la chaleur de la vapeur de l'eau*, 170

*Expériences relatives à la cohésion des Liquides; par le P.* BÉSILE, *de l'Oratoire*, 171

*Première Lettre de M. l'Abbé* SPALLANZANI, *Professeur d'Histoire-Naturelle dans l'Université de Paris, à M.* CHARLES BONNET, *Membre des plus célèbres Académies de l'Europe, sur diverses productions marines; traduite de l'Italien, par* JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève, sur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II*, 188

*Essai sur la question de savoir si le Sucre entre tout entier dans la composition de l'Acide saccharin; par M.* DE MORVEAU, 205

*Extrait d'une Lettre de M.* BLAGDEN, *à M.* BERTHOLLET, *datée de Londres du 27 janvier, sur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis sa rentrée du mois de décembre*, 212

*Lettre de M.* CRELL, *aux Auteurs de ce Recueil, contenant quelques expériences sur la Sidérite, l'Acide fluorique, &c.* 215

*Observations relatives à l'Histoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suisse, des Grisons & d'une partie de l'Italie; par M.* GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correspondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue*, 217

*Lettre de M.* JURINE, *Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève, à M.* DE LA METHERIE, *sur l'infusibilité du Cristal de roche*, 228

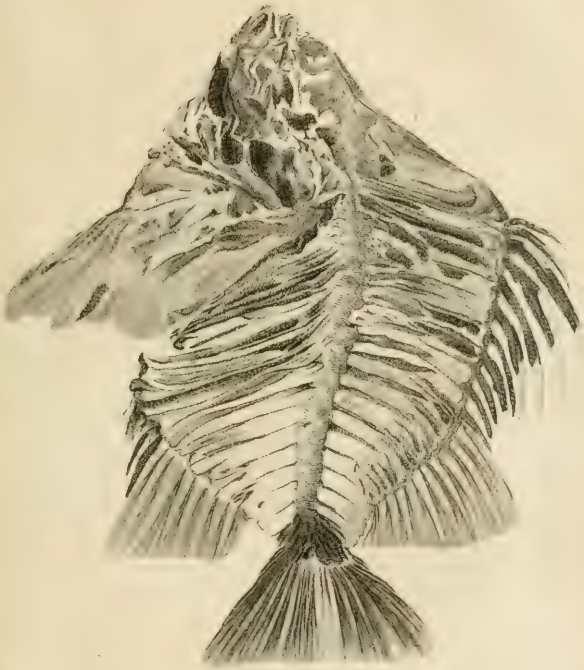
*Réponse de M.* DE LA METHERIE, *à la Lettre précédente de M.* JURINE, 230

*Nouvelles Littéraires*, 231

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 29 Mars 1786.

VALMONT DE BOMARE.



Mars 1886.

NATURAL HISTORY

Mars 1786.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

*AVRIL 1786.*

# SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

## *DE L'ABBÉ DICQUEMARE.*

### HUÎTRES.

*Faculté locomotive, &c.*

ENTRE les animaux qui figurent dans ma ménagerie marine, il y a souvent plusieurs variétés d'huîtres à écailles, abondant, sain & excellent comestible, d'une fécondité vraiment prodigieuse & qu'il est pourtant à craindre que nous détruisions sans ménagement, au lieu de le protéger & de le multiplier.

En observant cet être, qui doit nous intéresser par les usages que nous en faisons, & par la place qu'il occupe dans le règne animal, j'apperçus une huître qui jettoit une grande quantité d'eau : il y en avoit peu au-dessus d'elle, je pensai que si ce jet avoit rencontré la résistance d'une grande masse du même fluide, qui n'eût pas cédé si facilement, l'huître par cet effort, se seroit reculée.

J'en choisis donc plusieurs de moyenne grandeur, à coquille légère, que je plaçai sur une surface unie & horisontale, dans une quantité d'eau de mer suffisante & bien nette : quelques heures se passèrent dans l'inaction, la nuit survint, mais le lendemain je trouvai l'une des huîtres dans une place & dans une position différentes de celle où je l'avois mise, & comme rien n'avoit pu la déplacer, il ne me fut pas possible de douter qu'elle ne se fût mue par ses propres forces. Je ne doutai pas non plus que ce ne fût par le moyen que j'avois soupçonné ; ce n'étoit pas assez, il falloit le voir. Je continuai donc à observer : mais comme si elles eussent voulu cacher leur secret, les huîtres opèrerent toujours en mon absence ; enfin en parcourant les rivages de la basse Normandie, j'apperçus dans un parc sur celles du Besfin une huître qui changea de place assez vîte. De retour au Havre, je fis de nouvelles dispositions par lesquelles la manière dont les huîtres s'y prennent pour faire quelques mouvemens me

fut dévoilée. Celles de la grande rade du Havre, qui sont fort grosses, ont principalement servi à mes recherches sur l'anatomie de cet animal, &c.

L'huître lance l'eau par le lieu le plus ouvert & diamètralement opposé à sa charnière, souvent elle la jette par l'un ou l'autre côté, quelquefois par les deux côtés proche la charnière, ou par-tout en même-temps; pour cela elle varie intérieurement ses manœuvres: les parties flexibles ne servent cependant pas seules à diriger l'eau, il faut dans plusieurs cas, que cette eau éprouve la résistance des coquilles.

Une huître lançant ainsi son eau subitement, avec force & à plusieurs reprises, repousse ceux de ses ennemis qui tendent à s'insinuer dans ses coquilles lorsqu'elle les ouvre; mais ce sont les plus foibles ceux qui ne peuvent l'attaquer que par-là. Car je lui en connois de si redoutables par leur force, par leur adresse, & par l'une & l'autre de ces qualités, qu'elle en est souvent la victime, & qu'un grand nombre d'huîtres périt par cette cause.

Elle tend donc de toutes ses forces à les repousser. Ce n'est pas assez; elle se recule dans la direction de sa longueur, ou d'un côté, ou de l'autre. Toutes ne se trouvent cependant pas dans des circonstances assez favorables pour exécuter ces mouvemens. Placées souvent entre des rochers, des cailloux ou d'autres huîtres, partie dans le sable ou dans la vase, leurs forces, leurs manœuvres doivent devenir impuissantes pour changer de lieu: mais n'auroient-elles point la faculté de s'alléger, & combien de causes étrangeres ne peuvent-elles pas leur aider? Il faut avouer néanmoins qu'elles doivent être très-rares, à l'égard des huîtres attachées à d'autres, à quelque corps plus pesant ou même au rocher, mais c'est le plus petit nombre dans les huîtrières que je connois sur les côtes de France dans la Manche. Peut-être encore suffit-il pour rendre les huîtres immobiles ou à-peu-près, qu'elles ayent des coquilles trop auguleuses ou trop lourdes? Dans combien d'occasions un gros bagage n'incommode-t-il pas! C'est sans doute le cas où se trouvent les huîtres que les vers & autres ennemis plus redoutables encore, obligent à augmenter successivement leurs écailles jusqu'à donner aux coquilles une épaisseur considérable & même de la difformité.

Nous ignorons cependant si dans les circonstances les moins favorables, ces animaux, beaucoup plus sensibles & plus industrieux qu'on ne pense, ne peuvent pas suppléer les manœuvres que j'ai apperçues, par d'autres qu'ils ne m'ont point encore laissé voir assez clairement. Une huître qui n'a jamais été attachée peut s'attacher par quelque bord que ce soit de l'une de ses coquilles, & ce bord deviendra le milieu ou à-peu-près si l'huître est jeune. Je ne serois pas surpris que des huîtres attachées au rocher depuis leur naissance s'en détachassent; j'en ai vu travailler leurs coquilles de manières si variées, si surprenantes, si admirables, lorsque leurs ennemis (au nombre desquels elles ont pu me placer) la percent, que

je n'apperçois aucune impoſſibilité abſolue à ce qu'elles puiſſent ſe détacher. Voyez les figures (1). On comprend aiſément combien ces obſervations & ces expériences ſont délicates & difficiles à ſuivre, à cauſe principalement de la ſenſibilité de l'animal, de la fineſſe de ſes organes, de la tranſparance de la matière qui forme les écailles, de l'opacité des coquilles, des viciſſitudes de la mer, des ſaiſons, &c. Mais il étoit utile de faire connoître d'après ces moyens, (contre l'idée généralement adoptée par les ſavans & par les pêcheurs) que les huîtres ont quelque faculté locomotive & comment elles changent de lieu. J'ajoute, que le plus grand nombre de celles qui l'ont d'abord fait devant moi, avoient été pêchées aux côtes de Bretagne, parquées à Saint-Waaſt de la Hougue, puis à Courſeulle dans le Beſſin, dont elles avoient été apportées au Havre, & que tous ces tranſports s'étant faits à ſec, les huîtres ne devoient pas être dans toute leur vigueur. Il falloit de même faire connoître que ces animaux ont comme les autres quelque induſtrie.

Il eſt rare que le déſir de généraliſer & de paroître au-deſſus de ſon objet en contemplant la nature, ſéduiſe un obſervateur. Se flatter de l'embraſſer toute entière lorſqu'on n'a pas le coup d'œil aſſez ferme pour conſidérer dans ſon enſemble le premier, le plus intéreſſant des règnes, c'eſt une vaine illuſion. On a cependant eſſayé de confondre les regnes en même temps qu'on ſe permettoit de diviſer celui-ci en différentes natures animales. Sous prétexte de le mieux ſaiſir on en retranchoit toutes les extrêmités, c'eſt-à-dire, tout ce qu'on ne connoiſſoit pas bien, tout ce qui gênoit. Cette méthode étoit commode ſans-doute, mais étoit-elle grande, étoit-elle propre à nous éclairer? Pourrions-nous ſuivre une marche auſſi inconſéquente & que la nature déſavoue? L'organiſation de l'huître quoique très-différente de celle qu'on connoît le mieux, ne peut-elle pas être compriſe dans nos conſidérations ſur l'économie animale en général? On n'étoit donc pas auſſi avancé qu'on le croyoit, lorſque pluſieurs Auteurs ont repréſenté l'huître comme un animal privé de ſens, comme un vice-animal, comme un être intermédiaire entre les animaux & les végétaux, comme une plante & même, à quelques égards, comme moins qu'une plante. C'eſt ainſi que faute d'y regarder, on a ſouvent fait ſervir l'huître de fond à des raiſonnemens abſurdes ſur la nature des animaux. Effaçons donc de notre mémoire ces portraits infidèles, & fixons de nouveau l'original.....

L'huître ſent ſon exiſtence, & ſent qu'il exiſte quelque choſe au-delà d'elle-même. Elle admet, elle refuſe; elle varie librement ſes manœu-

(1) Pour des choſes auſſi peu connues il faut un grand nombre de figures bien gravées, dont un Journal, quel qu'il ſoit, ne peut être chargé. On n'en jouira que par la publication des Ouvrages de M. Dicquemare.

vres selon les cas ; elle se défend par des moyens compliqués, elle répare ses pertes, on peut même lui faire changer ses habitudes, &c. Les huîtres nouvellement tirées des lieux que la mer n'abandonne jamais, ouvrent inconsidérément leurs coquilles, perdent leur eau & meurent en peu de jours ; celles au contraire qui ayant été tirées des mêmes fonds & jettées dans des réservoirs où la mer les abandonne quelquefois, où le soleil darde ses rayons, où le froid les incommode, où la main de l'homme les inquiette, s'accoutument à se tenir fermées quand on les laisse hors de l'eau, & vivent beaucoup plus long-temps. Ceci nous conduit insensiblement à parler des moyens de ménager les huîtrières, de protéger les huîtres & de les multiplier ; elles sont souvent un objet de friandises, de fantaisie & de luxe. Mais c'est aussi un objet important, abandonné à la cupidité, une ressource, une manne que jusqu'ici on recueille abondamment sans culture & qu'on peut conserver long-temps.

# DISSERTATION

## SUR LES MONTAGNES ET LES TERREINS A MINES EN GÉNÉRAL ;

*Qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785 ;*

*Par M.* MONNET, *Inspecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède.*

L'homme avide de fortune se trompe souvent en la recherchant.

PARMI les Programmes de prix proposés aux Savans par les Académies, aucun n'est d'une importance plus grande, plus essentielle à l'avancement de la Minéralogie, & même au bien de l'humanité, après l'Agriculture, que celui que propose aujourd'hui la respectable Académie de Manheim. *Peut-on*, demande-t-elle, *reconnoître à la forme extérieure d'une montagne, & particulièrement à la nature des pierres qui la couvrent, si elle contient des veines ou des couches métalliques ? Quelles sont les pierres qui font espérer un métal plutôt qu'un autre, & quelles sont au contraire celles qui font craindre qu'il ne s'y en trouve aucun ?*

C'est ce qu'auroient dû se dire depuis long-tems tous les Gouvernemens, sur-tout ceux qu'intéresse particulièrement l'exploitation des mines ; car les fouilles faites au hasard, qui n'ont malheureusement que trop souvent eu lieu dans tous les tems & chez toutes les nations, où l'art d'exploiter

les mines n'étoit point assez connu, ont occasionné beaucoup de pertes de tems & d'argent, & ont dégoûté ceux même qui avoient le goût le plus décidé pour ces sortes d'entreprises. Ainsi, c'est un grand bien que l'Académie de Manheim procure aujourd'hui au public, si on remplit son objet.

Ce qui a été dit dans tous les Ouvrages de minéralogie & de l'exploitation des mines à ce sujet, ne peut donner en général que des idées imparfaites. Il n'y a même eu qu'un seul Ouvrage jusqu'ici, le *Traité de l'exploitation des Mines, d'après le Collège des Mines de Freyberg*, qui tasse distinguer les terreins à mines de ceux qui ne le sont pas; car cette distinction si nécessaire n'avoit été faite encore qu'imparfaitement, ou pas d'une manière assez claire & assez exacte pour qu'on ne pût s'y tromper. C'est principalement ce défaut de connoissance qui a donné lieu à tant de méprises & d'erreurs, qu'on a commises en ce genre. L'homme doué d'un grand désir d'acquérir des richesses, sans considérer la nature du terrein où il se trouvoit, & ne sachant pas à quelle marque on peut reconnoître celui qui renferme des mines, & le distinguer de celui qui n'est pas de nature à en renfermer, a souvent hasardé ses fonds & les a perdus inutilement pour lui & pour l'Etat, tandis que les vraies mines sont restées enfouies & ignorées de lui & de l'Etat qui en auroit tiré peut-être de grands avantages. Il est donc évident qu'avant d'entreprendre la recherche des mines, il faut savoir dans quelle espèce de terrein elles se trouvent, & conséquemment, avant d'entreprendre de satisfaire l'Académie, il est de toute importance de distinguer les lieux propres aux mines de ceux qui ne le sont pas, & faire assez bien connoître les uns & les autres pour qu'on ne s'y trompe pas.

## PREMIÈRE PARTIE.

### *Des Pays à Mines & de ceux qui ne le sont pas.*

Par le mot pays, on entend en minéralogie un certain espace de terrein formé de telle ou telle matière, & qui par-là se distingue d'un autre qui est formé d'une autre matière. Il seroit absurde de croire que notre planète n'est qu'un composé indistinctement de toutes sortes de matières entassées les unes sur les autres, sans ordre & sans aucune distinction entr'elles. La minéralogie géographique nous apprend au contraire, que tous les terreins se distinguent les uns des autres, non-seulement par la nature des matières qu'ils renferment, mais encore par une matière particulière d'être de ces matières, & qu'ainsi l'on peut dire pays à marbre, pays à craie, pays à gyps, pays à granit, &c. parce que chacune de ces matières ou deux ou trois ensemble forment un de ces pays ou espace de terrein; & pour en donner des exemples frappans, nous citerons la Champagne, entre Rheims, Châlons & Saint-Menehould, qui est toute

en craie; une grande partie de la Thiérache, entre Charleville, Rocroy & Philippeville, qui eſt toute en chiſte ou ardoiſe avec du quartz, & la partie ſupérieure des Vôges qui eſt toute en granit, tandis que la baſſe eſt toute en ſable & cailloux uſés.

Outre ces ſortes de pays que nous appelons réguliers ou naturels, on en diſtingue encore quelques autres, où tout eſt bouleverſé, ſoit par l'effet des tremblemens de terre, ſoit par l'effet des volcans. Dans ceux-ci, on ne peut pas ſouvent diſtinguer une matière prédominante. Mais ſi on ſe donne la peine d'approfondir ces terreins, on retrouve quelquefois la matière première qui forme encore le fond d'un de ces pays.

Les pays naturels ſe reconnoiſſent ou par la régularité de leurs couches, ou par l'inclinaiſon de leurs bancs. La configuration d'un lieu ou de tout un pays, eſt ſouvent illuſoire pour reconnoître cette régularité; car une montagne ou une colline, étant l'ouvrage de l'eau, ne peut donner aucun indice certain de ſon état & de ſa nature. Il y a, par exemple, des montagnes volcaniſées, c'eſt-à-dire, formées par les matières vomies par les volcans, & d'autres formées par l'aſſemblage fortuit de pluſieurs ſortes de matières au moyen de l'eau, & qui ſont par conſéquent dans une confuſion extrême, qui ſont auſſi bien configurées que celles dont l'intérieur ou la maſſe, eſt le plus régulier.

Tous les pays formés de ſable, d'argile, de craie & de pierre calcaire, dans laquelle on apperçoit des corps marins, ou coquilles, ne doivent point être regardés comme des pays à mines. Ces pays ſont nommés ſecondaires, parce que les matières qui les forment, ou y ont été amenées d'ailleurs, ou ſont formées du débris des êtres organiſés qui y ont exiſté, dans leſquels, & à l'occaſion deſquels il s'eſt formé d'autres matières, mais qui ne ſont jamais des minérais d'importance & dignes d'être recherchés, excepté ceux de fer.

Tous les pays au contraire qui ſont formés de granit, de chiſte & même de pierre calcaire ou marbre, pourvu qu'on n'y découvre pas de corps marins, peuvent être regardés comme des pays à mines. Ces pays ſont nommés primitifs, parce qu'outre qu'ils ſont les plus anciens, & qu'ils ſont toujours les plus élevés, ils ont fourni, par les débris que les eaux en ont entraînés, les matières qui ont formé les autres. C'eſt dans les pays formés de granit ou en rochers ſolides, que ſe trouvent les véritables mines, les mines primitives, c'eſt-à-dire, les filons, les veines, & les amas qui renferment les minérais métalliques. C'eſt dans ces pays qu'on peut entreprendre avec fondement la recherche des mines. Mais quoique ces pays ſoient bien véritablement la patrie des mines, & des minéraux précieux en général; il n'eſt que trop vrai que la nature y eſt ſouvent avare, & l'on auroit encore tort d'y chercher des mines indiſtinctement. Une fois parvenus dans ces pays, nous avons encore beſoin d'autres attentions, d'autres ſignes, pour être aſſurés qu'on y trouvera des

mines : & c'eſt-là ce qui doit faire le ſujet principal de notre examen. Il nous ſuffit maintenant de bien établir les diſtinctions qu'il y a à faire entre les deux genres de pays qui diviſent notre planète, dans l'un deſquels il ſe trouve des mines, & dans l'autre pas.

Les pays à granit, à chiſte ou à chiſte graniteux (1), ou pays primitifs, ne ſont pas toujours en montagnes, comme on en a des exemples par la Bretagne, la Haute-Saxe ou le pays de Freyberg, pays qui n'ont pas été encore aſſez taillés par les eaux pour être en montagnes ; & cela fait voir encore que ce n'eſt pas toujours à la forme des terreins, qu'il faut s'attacher pour reconnoître les pays à mines. Il eſt bien vrai, & cela eſt eſſentiel à ſavoir, qu'un pays ſecondaire, c'eſt-à-dire, où il n'y a point de mines, ne reſſemble point en tout extérieurement à un pays à mines. Le premier eſt toujours plus plat, plus uniforme, parce que la nature de ſon terrein donne le moyen aux eaux d'en remplir les cavités, de l'égaliſer en quelque ſorte, en en délayant & dépoſant facilement les terres ou pierres, toujours plus tendres & plus ſuſceptibles de ſe décompoſer, que celles qui forment les pays à mines. C'eſt en partie à cauſe de cela que les vallées des pays primitifs ſont toujours plus profondes que celles des pays ſecondaires, & que les inégalités de ces pays réſiſtent plus long-tems à l'action de l'eau ſans ſe détruire. On reconnoît d'ailleurs qu'on approche d'un pays à mines ou primitif, lorſqu'on monte peu-à-peu, & lorſqu'on voit que le terrein ſe coupe par de profondes vallées. On trouve bientôt alors des bancs de roches fort inclinés auxquels ſuccèdent bientôt des bancs plus inclinés encore, diviſés en feuillets. C'eſt ici où commencent véritablement les pays à mines en filons ou mines primitives. Les bancs ou couches qui précèdent ceux-ci, peuvent être de nature calcaire, comme on en voit des exemples en Suiſſe, & on ne doit pas ſe croire dans un pays à mines qu'on ne les ait dépaſſés. Mais ſouvent, il y a un pays intermédiaire entre l'un & l'autre de ces pays. Ce dernier eſt formé ou d'un chiſte friable, ou d'un amas de ſable, ou d'un mêlange de tout cela, provenant des hautes montagnes. Quand on obſerve que ce pays eſt diviſé en couches, on peut conjecturer avec aſſez de fondement qu'il renferme des mines, & ces mines ſont nommées comme le pays où elles ſe trouvent, mines de ſeconde formation. Mais lorſque ce pays n'eſt formé que d'un amas informe de cailloux, ou de débris de roches

(1) On appelle chiſte graniteux, une eſpèce de pierre, qui tient de la nature du granit & du chiſte ; c'eſt à proprement parler la véritable pierre à mines. Elle tient toujours beaucoup de fer dans ſa ſubſtance, & ſouvent autant de la matière du chiſte que du quartz. Le gneis des Allemans ne doit pas être confondu avec cette pierre, quoiqu'elle ſoit auſſi une pierre à mines. Celle-ci eſt formée entièrement de mica ou de talc impurs ou très-ferrugineux.

primitives, comme on le voit au bas des Vôges & des Alpes du côté du Dauphiné, on ne doit pas le regarder comme pays à mines.

On eſt fondé à croire que cette ſorte de pays à mines ſecondaires, participe auſſi de l'autre grande partie de notre terre que nous avons regardée comme de ſeconde formation, en ce qu'on y trouve, outre des impreſſions de plante, des impreſſions de poiſſons. Mais il eſt rare qu'on y ait trouvé des corps marins. Il y a de ces pays à mines ſecondaires qui ſont fort éloignés des pays primitifs, ce qui fait croire qu'ils ne leur doivent pas leur origine, mais à d'autres qui n'exiſtent plus, & dont il ne reſte peut-être que les racines extrêmement enfoncées en terre, tels ſont les pays de Mansfeld & de Franckenberg en Heſſe. Ce ſont ceux là juſtement qui annoncent le plus de richeſſe en minerais & qui en fourniſſent le plus long-temps en effet.

En général on eſt bien fondé à ne pas regarder comme de véritables pays à mines ſecondaires, les eſpaces trop étroits, ou ne formant que des bandes étroites au bas des hautes montagnes, & lorſqu'on trouve que ces terreins ſont très-près de ceux qui ſont formés de pierres calcaires à coquilles. Au ſurplus, nous verrons dans la ſuite, les marques auxquelles on pourra y reconnoître des mines, comme dans toutes les autres parties de terreins, réputés à mines.

A l'égard des mines primitives, on peut regarder en général, toutes les hautes montagnes formant des chaînes, celles ſur-tout qui diviſent le globe en points alignés, comme des pays à mines, ou du moins comme la patrie des mines, quoiqu'elles ne s'y trouvent pas toujours. Ces montagnes ſont toutes formées, du moins leur intérieur, de granit, de chyſte graniteux, & ſont telles que dans leur formation ou criſtalliſation, elles ont pu permettre à ces fentes, que nous nommons filons, de ſe former. Ce ne ſont pas au ſurplus, les plus élevées d'entre ces montagnes, celles qui ſont iſolées & taillées en pain de ſucre, qui promettent le plus de mines. Aſſez communément même, on trouve qu'à cet égard elles ſont ſtériles. Ce ſont au contraire les plus baſſes, qui ſont ordinairement les plus riches en mines. On en a des exemples remarquables, dans la chaîne des Alpes, des Cordillières, des Vôges, dans les monts Carpatiens, au Hartz, ſur-tout quand on les compare au pays de la Saxe où ſe trouve le plus de mines, qui à peine eſt formé en montagnes remarquables.

Nous terminerions ici ce qui concerne la première partie de cette diſſertation, ſi l'Académie n'exigeoit pas par la notice jointe à ſon programme, qu'on faſſe connoître les ſentimens divers des Auteurs de minéralogie qui ont parlé des lieux à mines. Il faut donc nous y arrêter un moment; eſpérant que ce que nous en dirons ſuffira à l'Académie pour la convaincre que, comme nous l'avons dit ci-devant, aucun de ces Auteurs n'a eu des idées nettes ſur ce que nous appellons pays à mines,

nes, & que plusieurs ont donné lieu même de penser qu'ils ne savoient pas les distinguer des autres pays, ou ce qui revient au même, qu'ils croyoient que les mines se trouvoient par-tout indistinctement, & là où la roche leur étoit propre.

Le premier Auteur digne d'être cité à cet égard est Lhemann, qui dans son traité des couches de la terre & dans son essai sur l'art d'exploiter les mines, a prétendu désigner les pays à mines en général, mais ce qu'il en dit est souvent plus propre à égarer qu'à instruire. En effet ayant pris pour exemple quelques montagnes à mines faites d'une certaine manière, il a cru que toutes celles qui étoient faites de même, dans quelque pays qu'elles fussent, devoient nécessairement renfermer aussi des mines. D'ailleurs il n'indique pas autrement à quelle marque on peut reconnoître un lieu à mines & le distinguer de celui qui ne l'est pas. Il dit seulement que toutes les montagnes qui ne s'élèvent pas rapidement de la plaine & qui forment chaîne entr'elles, sont des pays à mines. Mais dès qu'on ne spécifie pas la nature de ces montagnes, on risque toujours de se tromper. Ne voyons-nous pas des chaînes de montagnes calcaires comme en Suisse, se présenter de même? il seroit pourtant absurde d'y chercher des mines, ainsi que nous l'avons dit, car ces montagnes font partie du monde secondaire, dans lequel aucun filon ou couche à mines n'a pu se former. Il suppose aussi mal-à-propos que les mines ne se trouvent que dans les lieux en montagnes, ou dans de grandes élevations de terrein, & cependant, on exploite depuis un grand nombre d'années des mines dans des terreins fort bas & presque plats; & nous en avons donné un exemple dans la Bretagne, & un autre encore plus remarquable à cause des immenses richesses qu'on en a retirées, le pays de Freyberg en Saxe. Il est vrai qu'en général les Allemands nomment montagnes, tous les terreins où il y a des mines; mais c'est un abus de la langue, qui ne doit pas influer ailleurs dans la manière de penser. Mais un reproche plus grave encore qu'on peut faire à cet Auteur, est qu'il ne fait pas connoître les espèces de roches qui accompagnent les mines. En général l'on voit que Lhemann a pris ses exemples dans le Hartz où les mines ne se trouvent que dans des montagnes plus ou moins élevées. La seule bonne chose que notre Auteur dit à ce sujet, & relativement aux marques par lesquelles on peut reconnoître les pays à mines, ou ceux qui ne le sont pas, & qui même ne souffre aucune exception, c'est qu'une montagne isolée, ou placée sur une plaine sans suite ou taillée en pain de sucre, ne doit pas être regardée comme une montagne à mines. En effet toutes les montagnes de cette espèce ayant été formées accidentellement, soit par l'effet des volcans ou autrement, ne sont qu'un amas confus de terre ou de pierres entassées sans ordre. Mais on doit regarder comme une très-grande erreur chez cet Auteur, lorsqu'il dit qu'il faut considérer les montagnes à mines par rapport à leur aspect, & par

rapport à leur ſituation, relativement au ſoleil, prétendant que la chaleur de cet aſtre contribue en quelque choſe à la formation des minérais. L'intérieur de la terre étant par-tout égal quant aux degrés de température, ſelon les nouvelles obſervations, & le thermomètre de Réaumur y marquant dix degrés par-tout également, lorſqu'une trop grande ſucceſſion d'air extérieur n'y a pas accès; & étant démontré d'ailleurs que la chaleur du ſoleil ne pénètre pas, même dans les pays les plus chauds, au-delà d'un demi-pied dans les rochers ſolides, & d'un pied dans les terres mobiles, on ne peut regarder cette opinion que comme un préjugé né de ce que dans le Perou, au Mexique & dans la côte de la Guinée, on trouvoit de l'or, & en général des minérais fort riches & abondamment, tandis que les pays du Nord n'en fourniſſoient pas encore. A cette occaſion nous devons dire que le climat eſt indifférent aux mines; que c'eſt bien plus à la nature du terrein ou de la roche qu'il faut s'en rapporter, & que lorſqu'on a ſuivi cette règle, on eſt bien plus facilement parvenu à découvrir des mines, qu'en ſe dirigeant autrement.

Un pays ombragé ou non ombragé ne ſignifie rien non plus pour faire connoître un pays ou lieu à mines, ou non à mines, quoique le prétende encore Lhemann. L'extérieur des montagnes à Sainte-Marie eſt très-fertile, & cependant ces montagnes ne ſont pas moins des montagnes à mines. Quelques-unes de la Tranſilvanie & des monts Carpatiens, & même quelques-unes du Hartz, n'en renferment pas moins des mines riches, quoique ſtériles à leur extérieur.

On trouve beaucoup plus de lumières ou de vérité dans ce qu'expoſe le célèbre Delius dans ſon ſavant traité de l'exploitation des mines. On y apprend, quoique confuſément, à reconnoître les terreins qui peuvent renfermer des mines; mais on n'y apprend pas toujours à en diſtinguer ceux qui ſont de nature à n'en pas renfermer. Il parle comme tous ceux qui ont fondé leur théorie d'après les faits & la nature des lieux qu'ils connoiſſent, & qui n'ont pas porté leurs vues plus loin. Les lumières les plus vraies qu'on trouve dans cet Auteur à l'égard des pays à mines, & que l'on peut regarder comme tels toutes les montagnes dont les bancs ne ſont point horiſontaux, mais inclinés à l'horiſon, ou mieux encore lorſque la roche ne ſe diſtingue plus en bancs, mais forme des maſſes à grains fins, & eſt diviſée fréquemment par des fentes qui la traverſent en tout ſens. Ordinairement ces maſſes, plus ou moins grandes, laiſſent entr'elles des fentes capitales où ſe trouvent les minérais. Voilà pour les filons ou mines primitives; mais il y a d'autres eſpèces de mines, comme celles que nous nommons ſecondaires, qui n'exigent pas un pays formé de cette manière pour être ce qu'elles ſont. C'eſt ce que nous verrons avec plus de détail dans la ſeconde partie.

Les deſcriptions de mines qu'on trouve dans les voyageurs, ou

dans ceux qui en ont raſſemblé les détails, tels que Bruckemnann, Galſer & autres, ne donnent pas à l'égard des diſtinctions à faire entre les pays à mines & ceux qui ne le ſont pas, des notions plus claires & plus diſtinctes; au contraire, la minéralogie géographique étant un ſcience ignorée de ces Auteurs, rien de ce qu'ils rapportent ne peut ſervir de guide dans d'autres pays que ceux dont ils parlent. Encore trouve-t-on qu'ils parlent fort rarement de la nature & de la forme extérieure des terreins à mines. Cependant parmi ces voyageurs, il faut bien diſtinguer MM. Duhamel & Jars. Leurs voyages peuvent donner des notions plus juſtes, parce que les mines y ſont décrites & appréciées par des perſonnes de l'art. On y apprend ſur-tout, que la forme extérieure des mines, ainſi que leur intérieur, varie par-tout, & que par-tout on voit des objets qu'on ne voit point ailleurs.

M. d'Oppel dans ſa géométrie ſouterraine, a auſſi fait connoître en général l'état de la roche où ſe trouvent les filons, mais il ne dit rien non plus des terreins où il ne ſe trouve pas de mines, & laiſſe par conſéquent dans l'incertitude à l'égard des marques extérieures par leſquelles on peut reconnoître ceux qui renferment des mines & ceux qui n'en renferment pas.

Il ſeroit ſûrement poſſible de s'étendre beaucoup plus dans cette premiere partie; il n'y auroit pour cela qu'à expoſer les divers paſſages des Auteurs en général qui ont parlé des mines. Mais ce ſeroit ſûrement remplir des pages inutilement, car outre le peu d'avantage que nous en tirerions, nous n'y apprendrions pas même qu'il en eſt des mines, comme de tous les autres objets de la minéralogie, que la manière dont elles ſe préſentent en un lieu ne ſe voit pas en un autre. Ainſi après avoir vu comment dans un certain pays à mines, le terrein ou la montagne qui les renferme eſt fait, on n'auroit pas pour cela des notions d'après leſquelles on pourroit ſe guider ſûrement ailleurs, & c'eſt en cela qu'on ne peut donner aucune règle certaine en tous les points, & qu'en voulant trop l'établir, on riſque de s'égarer; car ce qui comme nous l'avons déjà dit, pourroit être une marque certaine de l'exiſtence d'une mine en un lieu, pourroit ne pas l'être en un autre, comme les voyages métallurgiques de MM. Jars & Duhamel peuvent en donner la preuve. Par exemple, ſelon M. Delius les mines ſont annoncées en Tranſilvanie par la roche calcaire qui couronne les montagnes à mines, & l'on ſait bien que c'eſt le ſeul pays à mines connu où de pareilles roches ſervent de toît aux filons. Par exemple encore, on ſait qu'aſſez ſouvent à Sainte-Marie les filons ſont annoncés par une ſorte de minérai de fer couleur d'acier, & juſqu'ici on n'a point trouvé un pareil minérai ailleurs placé de cette manière. Il n'y a qu'une généralité de régles, qui eſt vraie & bonne à obſerver pour tous les pays, & c'eſt ce qui nous occupe ici. Il eſt certain par des exemples que des pays à craie, à pierre

calcaire coquillère, à couche d'argile, à sable, ne préſenteront jamais de mines, ce ſeroit une folie d'y en chercher, & malheureuſement cette folie a occupé trop long-temps des particuliers, qui s'y ſont ruinés ſur des apparences frivoles & trompeuſes. Des morceaux de pyrites ou du mica jaune, ont été quelquefois les ſeules marques pour des ignorans en ce genre, de l'exiſtence de mines dans des terreins de la nature de ceux dont nous avons parlé. Je ne parle pas ici de cette extravagance, qui, plaçant une vertu occulte dans un homme & dans l'inſtrument qu'il emploie, folie née dans l'Allemagne, oubliée depuis long-temps, & renouvellée depuis peu en France, prétend indiquer les mines ſans aucun ſigne viſible dans la terre.

Mais il eſt certain qu'un pays, ſoit en montagnes, ſoit en pays plat, formé de granit, de chyſte graniteux, talqueux ou micacé, eſt un pays propre aux mines, que ſi on n'y en trouve pas toujours, on eſt du moins fondé à y en chercher. Il s'agit donc maintenant de reconnoître les marques particulières, auxquelles nous pourrons découvrir des mines dans les pays de ce dernier genre.

*La ſuite au mois prochain.*

---

# SUITE DE LA PREMIÈRE LETTRE DE M. L'ABBÉ SPALLANZANI, *A M. CHARLES BONNET*, SUR DIVERSES PRODUCTIONS MARINES.

## XI.

### *Mouvement progreſſif des ourſins de mer.*

IL paroîtra peut-être étonnant à quelques perſonnes que je m'occupe de ce ſujet qui a déjà été traité par deux illuſtres Naturaliſtes, Reaumur & Janus Plancus; mais comme ces célèbres Phyſiciens ne s'accordent pas dans leurs idées, il convenoit peut-être d'examiner de nouveau la queſtion pour la décider. On ſait que les ourſins de mer ſont cruſtacés, d'une forme globulaire, armés d'épines; on ſait encore que lorſqu'ils ſont dans l'eau, ils peuvent faire ſortir de leur corps & y retirer une prodigieuſe quantité

de cornes longues & charnues. Reaumur croit que ces épines servent de jambes aux oursins, & que les cornes, loin de servir à leur mouvement, ne contribuent qu'à leur repos, en les retenant à leur place comme des ancres. Janus Plancus prétend au contraire que ces oursins ne se servent point de leurs épines pour marcher, mais que leurs cornes sont les instrumens de leur mouvement translatoire. Tous les deux rapportent des faits observés dans la Méditerranée (1). S'il m'est permis de dire mon opinion, je remarquerai que le nombre des faits étoit trop petit pour décider la question. Ces Naturalistes ont dit tous les deux une partie de la vérité; mais ils n'avoient pas vu ce qui devoit éclaircir ce sujet. Pour en venir à bout il falloit plus de loisir sur la mer, une plus grande quantité d'oursins à éprouver, des expériences plus répétées & plus variées. J'ai donc tâché d'exécuter ce qu'ils n'ont pu faire; & je serois vraiment digne de censure, si je n'avois pas profité de l'occasion que j'ai eue d'être environné d'oursins pour terminer cette dispute. Je me bornerai à indiquer les principaux résultats que j'ai eus, en me réservant d'en donner les preuves dans mon livre.

J'ai étudié les oursins hors de l'eau, parce qu'ils vivent quelque tems quand ils en sont sortis. Je les ai étudiés aussi dans l'eau; voici ce que j'ai vu hors de l'eau: si on place les oursins fraîchement tirés de l'eau sur un plan horisontal essuyé avec la bouche en haut, c'est-à-dire, dans la situation qu'ils ont ordinairement dans la mer, alors ou ils ne se meuvent point du tout en avant, & ils se tournent lentement deux ou trois fois sur eux-mêmes, ce qui arrive pourtant rarement, ou s'ils font quelques pas en avant, ils parcourent un pouce ou deux, & ils s'arrêtent ensuite totalement: si on les renverse de manière que la tête soit en bas, alors les oursins ne bougent point; mais je vais vous raconter un phénomène vraiment étonnant: si par une section perpendiculaire au diamètre qui se termine à la bouche, on coupe l'oursin en deux hémisphères, & qu'on place l'hémisphère qui a la bouche de manière que la bouche soit en haut, comme lorsque l'animal est dans la mer, alors cet hémisphère commence à se mouvoir, & il parcourt plusieurs pieds. Ne croyez pas que ceci soit un effet du hasard, j'ai fait expérience sur soixante de ces hémisphères, & elle a toujours réussi: chacun a toujours fait un grand voyage; mais il y a plus, l'autre hémisphère où se trouve l'anus n'a jamais fait un seul pas. Quelle peut donc être la cause de ces bisarreries apparentes? J'en dirai une fois ma pensée, mais je ferai observer que ces voyages si petits faits par les oursins entiers & ces grands voyages exécutés par les oursins partagés s'exécutent tous par le moyen des épines, & les

(1) Mèm. de l'Acad. 1712. Ceux de l'Acad. de Bologne, tom. V, part. I. Tous les deux ont fait leurs observations sur les mêmes oursins que j'ai observés aussi.

cornes n'y jouent aucun rôle : les cornes ne paroiſſent point alors rentrer dans le cruſtacé. J'ai étudié comment les épines opèrent ce mouvement.

Il me reſte à raconter les réſultats fournis par les ourſins expoſés dans l'eau, pour voir nettement ce qui leur arrive : il faut les placer ſur le fond plat d'une cuvette de fayence blanche. Auſſi-tôt que le fond eſt couvert d'une légère couche d'eau, l'ourſin ſort ſes cornes : il les meut & les agite en divers ſens ; mais ces mouvemens ne lui font faire aucun pas. Pendant qu'il agite ſes cornes, il agite auſſi ſes épines, & par le moyen de ces dernières, il fait tourner ſon corps ſur lui-même, mais elles ne le font preſque jamais cheminer en avant, ou du moins l'eſpace parcouru eſt alors très-petit. Si la couche d'eau eſt plus grande, alors les épines ne ſe meuvent plus ; mais il agite ſeulement ſes cornes, & cette agitation occaſionne le tranſport de l'animal. Si la couche d'eau eſt rendue encore plus grande de manière qu'elle ait environ un demi-pouce, l'action des cornes augmente par la réunion de l'action de celles qui n'agiſſant pas auparavant & qui peuvent alors agir, & l'ourſin chemine ſur le fond de la cuvette avec une plus grande vîteſſe, mais il chemine toujours ſans le ſecours des épines : c'eſt une choſe vraiment étonnante de voir pluſieurs centaines de cornes agitées par une foule de mouvemens différens, employées à tranſporter cette petite machine animale. J'ai obſervé avec attention ces mouvemens, & j'en rapporterai les circonſtances.

Le mouvement des ourſins produit par les cornes eſt différent de celui qui eſt opéré par les épines ou piquans. Le mouvement opéré par les piquans, quel qu'il ſoit, eſt toujours par ſauts ou à diverſes repriſes : celui qui eſt produit par les cornes eſt continu. Le premier ne dure que quelques momens, & le ſecond pendant long-tems. Si la cuvette a des parois élevées & verticales, & qu'elle ſoit remplie d'eau, l'ourſin avec facilité grimpe les parois & gagne la ſurface de l'eau, & quelquefois il ſort de l'eau une partie de ſon corps & s'arrête, d'autres fois après s'y être un peu arrêté, il deſcend au fond du vaſe, ou bien *il* fait diverſes marches autour des parois. Ces mouvemens différens & même contraires s'exécutent également bien quoique l'ourſin ſoit dépouillé de ſes piquans : les cornes non-ſeulement ſervent à tranſporter l'ourſin, mais encore à le fixer là où il lui plaît au moyen d'une glu qui ſort de leurs extrémités, & qui peut le tenir ſuſpendu aux parois du vaſe, & contrebalancer l'impreſſion de ſon poids. Si l'on diviſe un ourſin en deux hémiſphères, comme j'ai dit, & qu'on les place au fond de l'eau avec leur contexture en en-haut, l'hémiſphère qui a la bouche ſe meut comme un ourſin entier ; il fait conſtamment uſage de ſes cornes & jamais de ſes piquans. L'hémiſphère où eſt l'anus ſort ſes cornes, mais il reſte immobile. Si l'on renverſe un ourſin entier de manière qu'il ſoit placé d'une façon oppoſée à ſon état naturel, alors il ne chemine plus, mais il tâche à reprendre ſa poſition naturelle comme une tortue renverſée, & pourvu que l'ourſin ait aſſez

d'eau, il réuſſit fort bien avec ſes ſeules cornes. La même choſe arrive ſi on le met ſur le côté : la mécanique par laquelle l'ourſin opère ce redreſſement eſt quelque choſe de fort ſingulier, & qui mérite bien d'être connu.

Je pouvois me contenter des expériences faites dans les cuvettes pleines d'eau, mais j'ai voulu revoir ces phénomènes dans la mer : j'ai choiſi pour cela les lieux où les eaux étoient baſſes & claires, & j'ai vu les mêmes choſes, les ourſins ſe mouvoient ſur le fond de la mer ou ſur les écueils, les cornes étoient toujours la cauſe motrice, & rarement les piquans y concouroient.

Il réſulte de-là que Janus Plancus avoit raiſon quand il diſoit que les cornes faiſoient l'office des jambes dans les ourſins marins, mais il ſe trompoit quand il excluoit l'uſage des piquans. Reaumur ſe trompoit de même lorſqu'il établiſſoit que les piquans étoient les ſeules forces motrices des ourſins, & que les cornes n'étoient point agiſſantes dans leur mouvement, mais ſervant ſeulement à les fixer. J'examinerai dans mon Ouvrage les raiſons ſur leſquelles ces deux Naturaliſtes appuyent leurs opinions.

La manière des ourſins pour marcher dans la mer n'a pas été le ſeul objet de mes recherches. Leur grande abondance dans le lieu où j'étois, la facilité que j'avois pour les obſerver, le petit nombre d'obſervations qu'on a faites ſur ces animaux irritoient ma curioſité. J'ai donc cherché à découvrir les lieux que ces cruſtacés préferent, les alimens qu'ils prennent, leurs procédés pour braver les tempêtes, j'ai examiné s'il étoit vrai qu'ils préſagent le mauvais tems ; j'ai cherché s'ils étoient hermaphrodites, ou ſi chaque individu a un ſexe ; j'ai voulu pénétrer l'organiſation de leurs parties extérieures, comme celles de leurs cornes & de leurs piquans, j'ai étudié l'organiſation de leurs parties internes & de leur étui calcaire, & comme je ſuis parvenu à diſſoudre leur enveloppe calcaire ſans nuire à la partie animale, j'ai pu faire des obſervations neuves & intéreſſantes.

## XII.

### *Mouvement progreſſif dans d'autres animaux marins.*

Comme je veux être court en parlant de ce mouvement, je me bornerai à parler ici de l'animal que Rhedi Valliſneri, Janus Plancus & d'autres ont appellé *Mentula humana*, parce que tous ces Auteurs s'accordent à dire que cet animal rampe ſur la fange ou le ſable de la mer ; mais on ignore complettement les moyens qu'il emploie pour exécuter ces mouvemens. Cet animal a une forme cylindrique ; ſa largeur eſt d'un pouce & demi, ſa longueur de dix-huit au moins pour les plus grands : ſa couleur eſt cendrée, plus blanche ſous le ventre & plus brune ſur les côtés & le dos. Il a deux trous ouverts, l'un à l'extrémité poſtérieure du corps, c'eſt

l'anus, l'autre à la partie antérieure, c'eſt la bouche. Cette bouche eſt ſituée dans le centre d'un biſeau circulaire duquel s'échappent en cercle vingt petits cylindres muſculaires : chacun d'eux a ſa cime ornée de quatre eſpèces de feuilles dentées, de manière que chaque petit cylindre reſſemble à une belle fleur. Cet animal eſt couvert d'une étonnante quantité de papilles : celles du ventre ſortent immédiatement du corps, & celles du dos ſortent du ſommet de petites tumeurs en entonnoir. Ces cylindres & ces papilles que l'animal ſort quand il eſt dans l'eau, lui ſervent pour s'attacher où il lui plaît, au moyen d'une glu qu'il en fait échapper. Bohadſch l'avoit déjà obſervé dans ſon *Idra*, qui eſt un animal différent de celui que je décris, mais du même genre.

Bohadſch auroit découvert un autre uſage de ces papilles s'il avoit fait les expériences néceſſaires pour cela, il auroit vu cette idra ſe ſervir de ſes papilles pour marcher. La mentula que j'ai décrite ſe ſert toujours de ſes papilles, & ſur-tout de celles du ventre, pour aller en avant. Ce mouvement eſt encore aidé par la faculté qu'elle a de s'allonger & de ſe raccourcir, comme je le prouverai, les papilles ſont ici ce que ſont les cornes dans les ourſins.

Rhedi parle d'une autre eſpèce de mentula marine qu'il appelle *Pineo marino* (1). Celle-ci eſt toujours attachée à quelque corps ſous l'eau ſans le quitter : ceci nous mène à un autre genre d'animaux appellés *Tethyum* par Bohadſch & *Aſcidia* par Linneus. J'ai indiqué cet animal, parce que je crois en avoir découvert une autre eſpèce, & pour en donner une idée, je me contenterai de dire qu'il appartient à un de ces êtres organiſés dans leſquels la vie & le ſentiment ſemblent finir.

J'ai eu ſur la mer de Gènes la commodité qu'eut Reaumur d'examiner le mouvement progreſſif des orties de mer, ſur les côtes du Poitou & de l'Aunis. On entend par ortie de mer un genre d'animal d'une figure arrondie, garni de cornes flexibles, dont pluſieurs eſpèces s'attachent à des corps ſous l'eau, & que Linneus appelle Méduſe. Si je n'ai pas trouvé les eſpèces obſervées par les Naturaliſtes françois, j'en ai obſervé deux autres, dont une eſt inconnue. Imaginez un cylindre mol & charnu, long de dix-huit lignes, large de douze, attaché par ſon plan inférieur à une pierre, & percé dans le centre du plan ſupérieur. Sous ce plan on voit s'élever en cercle de la ſurface convexe une ſuite de quatre-vingt-dix ou quatre-vingt-quinze filamens, vous avez une idée groſſière de la forme du corps, de la bouche, des cornes d'une eſpèce d'ortie qui n'a pas été décrite : elle reſte toujours attachée aux pierres qui ſont ſous l'eau, & à l'œil elle paroît immobile ; cependant elle peut ſe mouvoir progreſſivement quand elle veut : pour connoître les cauſes de ce mouvement il ſuffit de l'appli-

(1) *Degli anom. vid. Negli anom. vid.*

quer

quer par le plan opposé à celui de la bouche sur les côtés d'un vase de verre plein d'eau; comme cette ortie n'aime pas rester là où on la place, on la voit changer de lieu. Supposons que l'ortie veuille descendre sur les parois du verre, la portion de la base qui est la plus élevée décrit un petit espace en se détachant de sa place, & en se mettant un peu plus bas; cependant l'animal n'a pas encore changé de lieu. La partie détachée forme un cordon, qui comme une onde paisible s'avance toujours de haut en bas, & de cette manière l'animal descend: quand ce cordon est arrivé à la partie basse de la base, alors un petit pas est exécuté en avant, & c'est le premier que l'animal fait, pour descendre. Il répète les mêmes procédés pour faire d'autres pas; cependant ce n'est pas leur seule manière de cheminer, ils se servent quelquefois de leurs cornes comme d'un pied, ou ce qui est plus singulier, ils les emploient à détacher leur base du lieu où ils sont amarrés, & en allongeant leur corps ils le poussent & l'attachent de nouveau, ensuite en l'accourcissant & le rapprochant de la base, ils lui font faire un pas en arrière, & de cette manière ils ont un pas retrograde. L'autre espèce d'orties de mer que j'ai observée, me paroît être celle dont parle Janus Plancus, & qu'il compare à un œillet (1). Cet animal bien développé ressemble à une fleur, mais comme il est rouge, il ressemble plutôt à une grenade. Cette ortie est toujours attachée à quelque corps fixe: elle est un vrai Protée par ses changemens de forme que j'ai étudiés avec soin. Je plaçai plusieurs individus de ces orties sur les parois internes d'un vase de verre plein d'eau, & je m'apperçus bientôt qu'elles aimoient à rester fixées au même lieu. Elle se meut bien progressivement quand elle veut, mais il faut la loupe pour distinguer ce mouvement & découvrir comment il s'exécute. Si l'ortie, par exemple, veut descendre, elle pousse très-lentement en avant cette partie de la base de son corps qui est la plus basse & à laquelle tient tout le reste, & par conséquent le corps: alors l'ortie descend par un mouvement dont la lenteur est excessive; car dans une heure elle ne parcourt pas un demi-pouce de chemin.

J'ai étudié sur-tout l'économie animale de ces animaux qui étoit inconnue, je vous en entretiendrai une autre fois; mais je veux vous parler encore d'une chose qui regarde les orties comme tous les animaux dont j'ai parlé: les petits bras & les petites cornes qui sortent de leur corps servent-ils à faire entrer dans leur bouche par un mouvement de tourbillons les corpuscules qui nagent dans l'eau, comme on l'observe dans divers animaux aquatiques? Mais d'abord je n'ai point observé ces tourbillons, & je crois que ces animaux ne les forment jamais. Il y a plus, si l'on excepte les oursins, les mentulæ, la première espèce d'ortie, chez qui les cornes & les papilles se meuvent en divers sens sans former aucun

(1) *De Conch. Men. Nof.*

tourbillon, ces mêmes cornes & ces papilles reſtent parfaitement tranquilles dans les autres animaux de ce genre, quand elles ſont bien déployées; il en réſulte donc que leurs fonctions ne ſont pas les mêmes. Quant aux papilles des mentulæ & aux cornes des ourſins, on a vu qu'elles étoient deſtinées à mouvoir & amarrer l'animal. Pour les cornes des orties & des animaux du §. X, je crois qu'elles ſont des tubes faits pour recevoir l'eau de mer & la tranſmettre dans le corps de l'animal, comme Reaumur l'a cru pour les orties, & comme je crois pouvoir le prouver. Quant aux filamens en forme de plumes de ma tubulaire & aux petits bras des polypes de mes zoophytes, je ferai connoître mes conjectures ſur leur uſage.

Reaumur parle de quelques orties *errantes* qui changent de place en nageant: elles reſſemblent à un champignon en paraſol renverſé: elles ont quelquefois deux pieds de diamètre; leur conſiſtance eſt tout-à-fait gelatineuſe, & elles ſe réſolvent en eau quand on les tient dans les mains. Le paraſol eſt convexe dehors & concave dedans; il a un mouvement alternatif de contraction & de dilatation par le moyen duquel l'animal nage & ſe promène dans la mer.

J'ai vérifié cette belle obſervation de Reaumur; & je me ſuis arrêté à contempler cette eſpèce de ſyſtole & de diaſtole; j'ai obſervé que ce mouvement duroit trois quarts d'heure après que l'ortie étoit tirée de la mer; j'ai vu encore que ce mouvement eſt le ſeul ſigne de vie que cet animal donne; car en l'irritant, en le bleſſant, en le coupant en morceaux il n'annonce pas le moindre ſentiment. Outre cela mes orties errantes laiſſées à ſec ſe réſolvent preſqu'entièrement en eau, & cependant elles ſont bien éloignées d'avoir la conſiſtance d'une gelée comme celles de Reaumur: elles ont une ſolidité qui tient le milieu entre la membrane & le cartilage; lorſqu'elles ſe décompoſent, elles ſe changent en un fort beau phoſphore.

Reaumur a encore examiné ſi les différentes eſpèces d'orties produiſoient ſur la peau lorſqu'on les touchoit, la même démangeaiſon que la plante qu'on appelle ainſi. Les anciens le croyoient, & les anciens les avoient à cauſe de cela appelées de cette manière: il ne s'oppoſe pas à ce ſentiment, quoiqu'il aſſure que les orties ſur leſquelles il a fait des expériences n'ont pas produit ſur lui cet effet; j'ai voulu répéter ces expériences, & j'ai trouvé que les anciens Phyſiciens ne s'étoient pas trompés. Il eſt vrai qu'il y a une ortie de mer, celle que j'ai comparée à une fleur de grenade, qu'on peut toucher impunément; ce ſera ſans doute celle que Reaumur aura touchée; mais l'ortie cylindrique qui a environ quatre-vingt-dix cornes, produit ſur les parties délicates du corps, comme le col ou le viſage, les mêmes effets que l'ortie végétale: je l'ai éprouvé pluſieurs fois, & j'en ferai connoître les ſuites & leurs cauſes. Il eſt bien croyable que cette ortie marine n'eſt pas la ſeule qui ait cette propriété.

## XIII.

### *Petit Crabe, appelé Bernard l'hermite.*

On a répété depuis Ariſtote qu'une eſpèce de petit crabe marin qui n'a pas la peau de l'abdomen dure & encroûtée comme les autres, mais qui a une peau fort délicate, ſe cache dans la première coquille qu'il trouve vide, il y vit ſolitairement, ce qui lui a fait donner le nom de Bernard l'hermite. Cette opinion antique, qui a encore ſes défenſeurs, a été fortement attaquée par Swammerdam. Il prétend que la coquille ou le nid dans lequel le petit crabe ſe loge, n'eſt point une conquête, mais qu'elle lui appartient comme aux autres teſtacées, & qu'elle lui eſt attachée par le même lien qui unit les coquilles aux animaux qui les habitent; l'obſervateur hollandois en détermine la place, & il s'étonne que les autres obſervateurs ne l'aient pas vu comme lui. Cette obſervation rend donc ce fait qu'on avoit généralement cru, au moins incertain, & l'incertitude augmente quand il dit que les coquilles de ces différens crabes ſont toujours les mêmes.

Les lieux du golfe près de la terre & où il y a peu d'eau fourmillent de ces animaux appellés Bernards les hermites; en cherchant à voir ce que Swammerdam raconte, j'ai étendu mes recherches à ce que cet animal offre de plus curieux dans ſes allures & la manière de vivre, ſoit dans l'eau, ſoit ſur la terre, quand on les a tirés de leur coquille & qu'on les a mis dans l'eau, ou qu'on les a retenus ſur terre; en un mot, j'ai fait ſon hiſtoire naturelle, qui étoit abſolument inconnue: je ne la raconterai pas à préſent; mais je me bornerai à faire connoître quelques faits propres à montrer que Swammerdam a été trompé par une apparence.

1°. Tous les Bernards hermites que j'ai obſervés n'avoient pas pour maiſon la même coquille, quoiqu'ils fuſſent de la même eſpèce, mais ils en avoient de très-différentes.

2°. Les coquilles de cette même eſpèce ou d'eſpèces différentes, qui logeoient dans un lieu de la mer ces Bernards hermites, logeoient dans d'autres endroits l'animal qui leur appartenoit.

Il réſulte de ces deux faits que les crabes s'étoient rendus maîtres de ces coquilles dont les vrais propriétaires étoient morts, & ce qui le prouve encore mieux, c'eſt que ces coquilles étoient rares dans le lieu où étoient leurs uſurpateurs, que la plupart étoient dépouillées de leur écorce unie, & qu'elles manquoient d'un tiers ou de la moitié de leur partie ſupérieure. Enfin, tous ces crabes n'habitoient pas des coquilles, mais on en trouvoit dans des trous de pierre ou des tubes de joncs placés ſous l'eau ou tombés dans la mer, ou encaſtrés dans la fange; on en voyoit même dans des pierres percées par des vers litofages.

Mais comment accorder ces obſervations avec celles de Swammerdam qui parle de la forte adhérence de ces crabes avec leur coquille?

J'obſerve, 1°. que les obſervations de ce Naturaliſte ont été faites ſur ces animaux morts & conſervés dans l'eſprit-de-vin; 2°. il a trouvé que quelques-uns de ces crabes, & non pas tous, étoient attachés à la coquille vers le milieu du corps (1). J'ai voulu ſatisfaire ma curioſité en plongeant quelques-uns de ces cruſtacés dans l'eſprit-de-vin, & après pluſieurs jours d'immerſion je les ai trouvés comme Swammerdam, plus ou moins adhérens à leur coquille; mais en examinant bien la cauſe de cette adhérence, je vis clairement qu'elle ne dépendoit pas d'une appendice tendineuſe ou muſculaire, mais d'un ſuc viſqueux qui couvroit l'abdomen: d'ailleurs, ſi cette adhérence provenoit d'une attache muſculaire ou tendineuſe, on l'obſerveroit mieux dans l'animal vivant que dans l'animal mort. Cependant j'ai ſouvent briſé la coquille en l'emportant pièce à pièce avec des pinces juſqu'à ce que je parvinſſe au crabe qui y étoit caché & à cette protubérance charnue de l'abdomen; mais je ne l'ai jamais une ſeule fois trouvé attaché à la coquille: ſeulement comme cette partie eſt plus ſaillante, elle ſe trouvoit dans un contact plus immédiat avec la coquille, & c'eſt peut-être pour cela que lorſque l'animal eſt mort, il eſt plus adhérent à la partie intérieure de la coquille. Lorſque je rompois la partie ſupérieure des coquilles habitées par les crabes, ils étoient ſi libres dans leur maiſon, qu'ils deſcendoient peu-à-peu juſqu'à ce qu'ils fuſſent tout-à-fait confinés dans la partie la plus baſſe. Au contraire, ſi je briſois la partie inférieure de la coquille ſans offenſer ſon locataire, il ſortoit par la bouche de ſon logement, & il fuyoit librement, ce qui prouve avec évidence la liberté dont il jouit. Enfin, ſi j'offrois dans l'eau à ces crabes chaſſés de leur domicile une autre coquille vide, ils s'en emparoient & ils y vivoient comme ils auroient fait dans la vieille.

## XIV.

### *Mitiles litofages communément appelés Dattyles.*

Il ne faut pas confondre cet animal marin avec un autre qui s'appelle *Pholades*. La coquille du premier eſt formée de deux pièces, celle du ſecond en a trois, quoique ces animaux aient la même organiſation. Mon dattyle, ainſi appelé par ſa reſſemblance avec le fruit du palmier, eſt fort abondant en Iſtrie, près de Borgno: j'en ai trouvé autant dans le golfe de Spezia. Linneus l'a placé dans le genre des *Mitiles*, & il l'a appelé litofage, parce qu'il eſt toujours empriſonné dans une pierre. Il n'y a point de rochers ou de morceaux de rochers qui ne ſoient percés par ce teſtacée & qui n'en ſoient remplis. Cet animal ſingulier par ſa manière de vivre & ſi peu connu, a piqué ma curioſité. L'exemple des pholades qui

(1) Bibl. Nat.

vivent dans les rochers, & que les judicieuſes obſervations de Reaumur repréſentent pénétrant ces pierres lorſqu'elles ſont molles, m'indiquoit ce que je devois penſer de mes dattyles; mais le contraire a été décidé par deux célèbres Naturaliſtes, Vallisneri & Fortis, & ſi leur déciſion permettoit le doute, j'ai une multitude de faits qui prouvent d'une manière tranchante que mes dattyles percent les pierres les plus dures; mais ſi les dattyles percent les pierres dans leur état de dureté, quel inſtrument employent-ils pour cet ouvrage? Se ſervent-ils de petites dents oſſeuſes, ou plutôt de la partie antérieure de leur coquille avec laquelle ils frottent la pierre, & par un frottement continué ils parviennent à la percer? Peut-on croire qu'ils diſtillent une liqueur diſſolvante comme l'eau-forte, qui diſſolve la pierre? Mais alors ils ne perceroient que des pierres calcaires. Les dattyles perceroient-ils les pierres pour les manger, comme les mites percent le bois? ou bien ces trous ſont-ils préparés ſeulement pour leur ſervir d'aſyle, & ces dattyles ſe nourriſſent-ils-là des corps végétaux ou animaux que les ondes y introduiſent? Ces cellules pierreuſes ſont-elles à la ſurface de la pierre, & communiquent-elles avec la mer par quelque petit trou? On préſume que ces dattyles ſont hermaphrodites; parce qu'on n'en trouve qu'un ſeul dans chaque niche; mais eſt-il démontré que ces niches n'ont aucune communication? Le ſexualiſme a-t-il lieu parmi ces animaux? S'en forment-ils avec les années dans les pierres? Les dattyles ſont-ils libres dans leur retraite, ou bien ſont-ils liés par quelque lien? Ayant trouvé que chaque dattyle s'attache fortement à deux places de la cellule par deux appendices tendineuſes, qu'arriveroit-il ſi on les coupoit? Que deviendroit le dattyle arraché à ſa demeure & abandonné dans l'eau? Perceroit-il une nouvelle pierre? Quand les dattyles ſont nés ſe mettent-ils d'abord à percer leur cellule pierreuſe? Les pholades vives & mortes ſont phoſphoriques, en eſt-il de même des dattyles?

Telles ſont les queſtions que je me propoſois quand j'étois ſur mer pour avancer un peu l'hiſtoire à peine commencée de ces dattyles. Je crois les avoir en partie réſolues.

## XV.

### *Torpilles.*

L'abondance de ces poiſſons que j'ai trouvés dans la Méditerranée m'a fourni l'occaſion d'augmenter & de rectifier le petit nombre d'obſervations & d'expériences que j'avois publiées pendant l'année paſſée ſur la ſecouſſe électrique & divers autres phénomènes propres à perfectionner l'hiſtoire naturelle de ces étonnans animaux. Je me bornerai à rapporter les principaux réſultats de mes expériences.

Walsh dans ſa première Lettre à Franklin ſur la torpille, obſerve

que ce poiſſon, quand il veut donner le coup, accompagne ce coup avec un abaiſſement ſenſible des yeux. Cette circonſtance me parut fort importante pour montrer que le choc de cet animal étoit l'effet de ſa volonté. J'ai toujours obſervé les yeux de ce poiſſon quand il donnoit le coup; mais le ſigne remarqué par le Phyſicien anglois a toujours été fort incertain. Quelquefois dans le moment de la ſecouſſe les yeux du poiſſon s'enfonçoient dans leurs orbites; mais d'autres fois ils en ſortoient, & plus fréquemment encore ils reſtoient immobiles. Ces yeux ronds, quoique petits, ſailliſſent beaucoup hors de la tête, & lorſque je les obſervois, ſoit avec l'œil nud, ſoit armé d'un verre, en déterminant le poiſſon à me donner une commotion dans l'eau & hors de l'eau, je ne remarquois pas l'ombre de changement, ni quand je recevois la commotion, ni avant ni après.

J'ai déjà remarqué que dans une torpille qui conſervoit ſa vigueur, la ſecouſſe étoit toujours jointe à une remarquable agitation du corps, & dans mes nouvelles obſervations j'ai vu la même choſe. Cependant ce n'eſt pas un ſigne univerſel & conſtant: il arrive quelquefois qu'en maniant les torpilles elles s'agitent innocemment, & qu'elles donnent une commotion ſans montrer un mouvement ſenſible.

J'avois fixé ces torpilles de manière qu'elles ne pouvoient ni ſe mouvoir ni s'agiter en aucune manière: cependant elles me donnoient de fortes ſecouſſes à la main & au bras à diverſes repriſes. La ſecouſſe n'occaſionne donc dans le corps aucun ſigne viſible qui puiſſe la faire remarquer; elle eſt donc dépendante de la volonté & du caprice de l'animal. Deux torpilles pêchées dans le même tems, ayant la même vigueur & grandeur, l'une ayant été maniée & même piquée ou bleſſée, quoique ces moyens ſoient les plus efficaces pour déterminer une ſecouſſe, n'en donnera cependant aucune, tandis que l'autre auſſi-tôt qu'elle eſt priſe en donne pluſieurs lorſqu'on la touche. Il arrivera même qu'une torpille ſourde à toute eſpèce de ſtimulant & refuſant de donner la commotion, la donnera quelque tems après lorſqu'on la touchera.

Si la main eſt ſéparée de la torpille par l'épaiſſeur ſeule de la peau, elle n'éprouve aucune ſecouſſe: le contact eſt abſolument néceſſaire. Quelquefois il ne ſuffit pas, il faut encore les ſtimulans, les bleſſures. Les torpilles qui ne donnent pas la commotion quand on les touche, la donnent quelquefois quand on les preſſe avec la main & qu'on les frotte; par ce moyen les torpilles qui avoient ceſſé de donner la commotion, recommencent à la faire éprouver. Enfin, les piquures, & ſurtout les petites coupures faites çà & là ſur les organes électriques, font les ſtimulans les plus forts pour ranimer les ſecouſſes, même dans les poiſſons qui ont perdu leur vigueur, parce qu'ils ſont reſtés hors de l'eau, & ſi l'on continue à les tourmenter avec la pointe des ciſeaux ou d'un couteau, elles continueront à donner de fortes ſecouſſes. En agiſſant

ainſi ſur les organes électriques de ces poiſſons, j'ai compté vingt-trois ſecouſſes ſucceſſives, dont la dernière n'étoit pas moindre que les premières. La compreſſion opérée avec la main ſur ces organes produit le même effet, & cet effet dure juſqu'à ce qu'elles ſoient fort écraſées. Les ſecouſſes d'abord pénibles deviennent peu-à-peu preſqu'inſenſibles.

Il me ſemble que c'eſt une règle générale que l'intenſité de la ſecouſſe eſt en raiſon de la grandeur de l'animal : elle eſt auſſi en raiſon de ſa vigueur, pourvu qu'on n'employe pas les ſtimulans dont j'ai parlé, parce qu'alors un individu très-foible peut donner des coups très-forts. Si l'individu eſt remis dans l'eau, il y reprend les forces qu'il avoit perdues pendant qu'il en a été retiré.

J'ai déjà dit avec pluſieurs autres Naturaliſtes que les muſcles pliés de la torpille, ou plutôt les organes électriques, étoient le ſiège de la ſecouſſe ; mais eſt-elle également forte par-tout ? J'ai trouvé qu'elle étoit la plus grande là où les organes étoient les plus gros, vers les ouïes : la force de la ſecouſſe diminue avec la groſſeur des organes ; elle eſt très-petite vers leurs bords.

Si l'on touche la partie inférieure des organes avec une main, tandis qu'on touche avec l'autre la partie ſupérieure, ordinairement on éprouve la ſecouſſe par deſſus, & ſi on l'éprouve par deſſous, elle eſt plus petite : ſi l'on irrite la ſurface inférieure tandis qu'on touche la ſupérieure, la première, à l'excluſion de la ſeconde, donne la ſecouſſe (1). Dans tous ces cas on éprouve des irrégularités que je ferai remarquer dans mon Ouvrage. Quand on éprouve la ſecouſſe par l'impreſſion des deux ſurfaces, on l'éprouve dans le même tems.

Mais j'avois deux recherches bien importantes à faire. A-t-on une ſecouſſe en touchant une ſeule ſurface ? En touchant dans le même tems les deux organes, arrive-t-il qu'on éprouve la ſecouſſe comme ſi elle ne partoit que d'un ſeul. Je réponds affirmativement pour la première queſtion : j'ajouterai ſeulement que la ſecouſſe donnée par une ſeule ſurface eſt moins forte que lorſqu'elle eſt donnée par toutes deux. Pour la ſeconde, ou bien l'on touche les deux organes en une ſeule ſurface ou en chacune d'elles : ordinairement la ſecouſſe ſemble ſe détacher également & dans le même tems de l'une & de l'autre. Il arrive cependant que lorſqu'un organe agit, l'autre ne dit mot. J'ai éprouvé cela pluſieurs fois avec la paume de la main étendue ſur la ſurface ſupérieure des deux organes ; mais je l'ai encore obſervé avec une plus grande préciſion en touchant la même ſurface d'un des deux organes avec le pouce, & l'autre organe avec l'index de la même main, puiſqu'un de mes

(1) Par la ſurface inférieure, j'entends celle qui correſpond à la poitrine, & par la ſurface ſupérieure, celle qui correſpond au dos.

doigts recevoit la secousse, tandis que l'autre ne l'éprouvoit pas. Il ne m'est pas même arrivé rarement qu'en irritant un des deux organes, & touchant l'autre dans le même tems, tandis que le premier cherchoit à se venger par de fortes secousses, le second, qui n'étoit pas offensé, n'en faisoit éprouver aucune.

J'ai fait toutes ces expériences sur des torpilles observées dans l'eau; j'en ai répété quelques-unes dans l'air, & je n'y ai trouvé d'autres différences que dans la plus grande force des secousses produites dans le dernier cas.

Voici une suite de résultats d'expériences faites à l'air: si je m'isolois pour toucher une seule surface d'une torpille non-isolée, je n'éprouvois qu'une très-légère secousse; mais elle étoit très-forte si je touchois les surfaces des deux organes: la même chose arrivoit quand la torpille étoit isolée pendant que je ne l'étois pas. Je n'éprouvai dans les deux cas la légère secousse que lorsque la torpille étoit bien vigoureuse. Si je faisois l'expérience autrement, je n'éprouvois aucune secousse, à moins que je ne touchasse en même-tems les surfaces des deux organes. Si j'augmentois l'étendue du cercle par le moyen d'un autre homme isolé qui touchoit avec une main une des surfaces, tandis que je touchois l'autre surface avec ma main, nous sentions tous deux la secousse, non-seulement aux mains qui touchoient l'animal, mais encore aux deux autres qui servoient à faire la chaîne pour étendre le cercle. Lorsque j'étois isolé avec la torpille, il m'est arrivé plus d'une fois qu'en touchant avec deux doigts de la même main les deux organes dans la même surface, j'éprouvois la secousse produite par un organe sans éprouver celle de l'autre. Cette secousse, qui étoit fort petite, ne passoit pas au-delà du doigt qui l'éprouvoit.

Mais voici de nouvelles preuves de l'action électrique de la torpille. Jamais cette vertu ne s'est communiquée à la main lorsque je touchois l'animal avec un corps non-conducteur, comme la cire d'Espagne, mais je l'ai toujours éprouvée quand j'ai touché le poisson avec un corps conducteur, comme les métaux. Walsh avoit déjà observé ceci; mais à l'égard de ce que j'ai dit sur les corps conducteurs, il faut l'entendre avec quelque limitation, 1°. la secousse n'est jamais aussi vive que lorsqu'on touche immédiatement le poisson; 2°. pour la sentir il faut qu'elle soit très-forte: aussi elle est presque toujours nulle quand on touche les torpilles affoiblies avec un corps conducteur. Un mouchoir, un petit filet, qui enveloppent plusieurs fois la torpille, conduisent la secousse quand ils sont mouillés; ce qui n'arrive jamais lorsqu'ils sont secs, quoiqu'ils soient de chanvre ou de lin. Au contraire si l'on couvre les deux surfaces du poisson ou les organes électriques avec l'huile d'olive, quoiqu'elle soit un corps non-conducteur, elle n'empêche pas la secousse.

Les

Les phénomènes que je viens de rapporter ſont les ſeuls qui puiſſent établir la grande analogie des phénomènes électriques avec ceux de la torpille ; car on n'apperçoit pas la moindre étincelle dans l'obſcurité : aucun bruit, aucun vent, aucune attraction ni répulſion des corps légers, aucun indice de charge de la bouteille de Leyde miſe en contact avec la torpille iſolée & donnant ces ſecouſſes, aucun ſigne d'électricité communiquée à un homme iſolé qui tient le poiſſon lorſqu'il donne ſes ſecouſſes.

Vous avez vu que mes précedentes expériences étoient en oppoſition avec celles de M. Schelling, qui prétend que l'aimant attire les torpilles, comme il attire le fer ; mais quoique j'aye répété ſouvent ces expériences avec un aimant qui portoit 25 livres, je n'ai rien appris de nouveau, & j'ai vu confirmer tout ce que j'ai dit. L'aimant en contact avec le poiſſon donnoit le ſigne d'attraction qu'il donne lorſqu'on le met en contact avec le bois ou la pierre, cependant il pouvoit communiquer l'électricité. Avant de finir, je veux encore vous faire part de quelques nouveautés ſingulières, propres à captiver votre attention. Dans l'écrit dont j'ai parlé, je diſois que lorſque la torpille eſt mourante, les ſecouſſes qu'elle donne ſe changent en une batterie continuelle de très-petits coups qui finiſſent avec ſa vie. Mais j'ai obſervé qu'on l'éprouvoit encore comme des pulſations, pendant pluſieurs heures après ſa mort, on les reſſent lorſqu'on preſſe avec la main les organes électriques, les battements ſont très-fréquens & réguliers comme ceux du cœur. On les ſent ſur toute la ſurface des organes, & ſur-tout dans le voiſinage des ouies, où les organes ſont le plus épais, & où les ſecouſſes communiquées ſont plus violentes ; on ne ſent rien dans les autres parties de la torpille morte. On éprouve même ces foibles ſecouſſes ſi l'on touche les organes électriques ſéparés du corps de la torpille, depuis quelques heures ; la main les diſtingue, ſoit qu'elle touche la ſurface ſupérieure, ſoit qu'elle touche l'inférieure. Si l'on écorche la partie ſupérieure des organes électriques, les ſecouſſes diminuent & s'évanouiſſent bientôt après : je l'ai remarqué dans cinq torpilles, de ſorte que je ne puis croire m'être trompé ſur ce fait.

Mais qu'arrivera-t-il ſi l'on arrache les organes électriques aux torpilles vivantes ? Je choiſis pour le ſavoir les torpilles qui donnent les plus fortes ſecouſſes ; mais les ſecouſſes finiſſent dès que les organes ſont ſéparés de l'animal. La main qui les comprime ſouffre bien d'abord quelque fourmillement déſagréable qui diminue peu-à-peu, & qui ſe réduit à la fin à ces pulſations innocentes qui ne finiſſent que quelques heures après. Les torpilles ainſi dépouillées de leurs organes électriques continuent à vivre & à nager quelque tems : d'où il paroît que ces organes ne ſont pas eſſentiels à la vie ; mais ces torpilles ne donnent plus de ſecouſſes, & même quand elles ſont privées d'un des deux organes, ſouvent elles ne donnent aucune ſecouſſe avec l'autre ; mais comme il arrive quelque-

fois le contraire, il eſt démontré que chacun des organes a cette vertu.

Chaque organe reçoit trois troncs de nerfs: qu'arrivera-t-il ſi l'on coupe les nerfs qui s'uniſſent à cet organe en laiſſant l'organe uni au corps de la torpille? Toute ſecouſſe fut finie, mais l'on ſentit encore le fourmillement dont j'ai parlé.

J'ai déjà dit que lorſque la torpille donne ſa ſecouſſe, les organes qui l'occaſionnent reſtent ſouvent immobiles; je ne faiſois alors que les comprimer, les palper; mais comme j'étois occupé de ces expériences, j'ai voulu en faire de plus fortes: vous verrez comment j'ai tourmenté ces poiſſons avec le couteau anatomique pour voir ſi le coup électrique étoit accompagné ou précédé de quelqu'ébranlement ou commotion dans les organes; afin de n'avoir aucun doute, j'ai étudié ces parties avec le microſcope dans les momens qui précédoient la ſecouſſe & qui la ſuivoient; mais je dois dire que je n'ai jamais apperçu le moindre mouvement qui accompagnât le coup électrique. Je dirai même qu'ayant tourmenté les organes électriques par les plus puiſſans ſtimulans, je n'ai point obſervé cette propriété qui caractériſe le muſcle vivant.

Tels ſont les réſultats principaux de mes obſervations ſur ce phénomène: je me réſerve à les accompagner dans mon Ouvrage des preuves néceſſaires, & à en tirer les théories qui me paroîtront les plus conformes à la vérité, & les plus propres à éclaircir ce ſujet phiſiologico-électrique.

Les plus grandes torpilles que j'ai obſervées avoient dix-huit pouces de longueur & huit de largeur: leurs ſecouſſes inſtantanées étoient quelquefois pénibles, & s'étendoient juſqu'à la poitrine. Les ſecouſſes des torpilles plus petites m'étoient moins incommodes. Je crois avoir des preuves sûres pour faire voir que la ſecouſſe électrique eſt le moyen employé par les torpilles pour prendre les poiſſons qui leur ſervent d'aliment. J'ai cherché à découvrir les allures des torpilles, leurs retraites, comment elles ſe cachent pour prendre les poiſſons plus vifs & plus alertes qu'elles.

Je me ſuis occupé à rechercher la manière dont les torpilles multiplioient: j'ai déjà fait voir que quoique les torpilles fuſſent vivipares, puiſqu'elles font des petits en vie, elles ont cependant des œufs comme les ovipares. J'ai encore amplement confirmé cette vérité par mes obſervations: j'ajouterai même qu'ayant trouvé quelques fétus dans l'uterus d'une torpille, on voyoit ces fétus attachés par le moyen d'un cordon ombilical aux parois intérieures de l'uterus; mais je m'apperçois que cette propoſition a beſoin d'être rectifiée: il eſt vrai que dans quelques torpilles j'ai vu ce cordon qui attachoit le fétus à l'uterus; mais cette adhéſion eſt accidentelle, parce qu'il s'échappe de l'uterus une humeur viſqueuſe par le moyen de laquelle le cordon du fétus s'attache à l'uterus. Au reſte, on trouve que le cordon ombilical eſt attaché par une extrémité

à l'œuf, ou plutôt qu'il en eſt une continuation, & on le voit quand les œufs ſont deſcendus des ovaires dans l'uterus; mais on s'aſſure de cette continuation du cordon ombilical & de l'œuf, ſi l'on fait attention que ce cordon eſt compoſé d'une enveloppe extérieure membraneuſe & d'un canal intérieur membraneux: l'enveloppe extérieure eſt un prolongement de la membrane extérieure de l'œuf, & le canal interne la continuation de la membrane interne de l'œuf. Le cordon eſt outre cela un prolongement du fœtus, entant que l'enveloppe extérieure eſt une continuation de ſa peau, & le canal intérieur une continuation de l'inteſtin. Voilà donc comme l'œuf & le fœtus, par le moyen du cordon ombilical, ſont continus entr'eux, ou plutôt ne forment qu'un tout; mais mes obſervations prouvent que les œufs des torpilles exiſtent dans leurs ovaires avant la fécondation. Lorſqu'ils deſcendent dans l'uterus, ils ont la groſſeur d'un jaune d'œuf de poule; mais il reſte d'autres œufs beaucoup plus petits dans les ovaires deſtinés à la propagation de l'eſpèce pendant l'année ſuivante. Ces œufs ont une double membrane qui fait un tout avec les fœtus: donc ces fœtus préexiſtent à la fécondation dans ces animaux; ce qui offre un nouvel argument en faveur de la préexiſtence des germes.

Haller avoit prouvé cette préexiſtence dans les oiſeaux: je l'ai montrée dans les amphibies; je l'ai fait voir dans les torpilles, & je ne doute pas qu'on ne l'obſerve dans pluſieurs poiſſons. Lorſque quelques fœtus paroiſſent dans l'uterus, on en voit d'autres qui étant plus prêts à ſe développer ont conſumé toute la ſubſtance de l'œuf: & c'eſt de ceux-ci qu'on voit quelques-uns attachés par haſard quelquefois aux parois de l'uterus.

## XVI.

### *L'Aiguillon de la Raye.*

Les anciens Naturaliſtes & quelques-uns des modernes, entre leſquels on compte Linneus, aſſurent que l'aiguillon de la queue de la raye eſt très-venimeux; les marins en ſont convaincus, & j'ai voulu examiner la ſolidité de cette opinion. On trouve beaucoup de rayes dans la Méditerranée: j'en voyois ſouvent dans les filets de mes pêcheurs; j'obſervois leur réſerve pour les toucher, & leur promptitude à couper cet aiguillon oſſeux & denté qu'ils jettent bien vite dans la mer; j'ai voulu étudier ce ſujet négligé, & vous verrez dans mon Livre la deſcription que j'ai faite de cette arme, la manière dont le poiſſon s'en ſert, & ſes effets ſur des animaux à ſang chaud & à ſang froid quand la raye étoit en vie: vous verrez que cette arme n'a rien de venimeux, & que les maux qu'elle cauſe, qui peuvent même nous donner la mort, ſont un effet de ſa ſtructure, par laquelle elle pénètre les chairs & les déchire quand cet animal la retire. Linneus ſe trompe de même quand il donne des

poumons à la raye, & quand il prétend que la torpille eſt venimeuſe : comme je l'ai fait voir. Il convient de faire connoître les erreurs des grands hommes pour éviter les ſuites qu'elles peuvent avoir.

## XVII.

### *MÉLANGES.*

*Animalcules marins.* On trouve dans l'eau de mer des animalcules microſcopiques comme dans les eaux douces où l'on a fait macérer quelque ſubſtance végétale ou animale ; on les trouve ſur-tout dans ces bas-fonds où les plantes marines ſe décompoſent, comme dans l'eau de mer conſervée dans des vaſes avec ces corps dont j'ai parlé ; mais quelles ſont les loix auxquelles ſont ſoumis ces animalcules ? Sont-elles les mêmes que celles des animalcules d'eau douce ?

Multiplient-ils par diviſion naturelle de leur corps ? Sont-ils ovipares, vivipares ? Comment ſe fait la multiplication des premiers ? Dans un très-grand nombre de cas l'analogie dans les deux cas eſt auſſi grande qu'elle pouvoit être.

*Vers litofages.* Outre la multitude des animaux qui habitent les eaux de la mer, la vaſe, le ſable, les pierres ſubmergées ont auſſi leurs habitans. J'en ai étudié pluſieurs, mais ſur-tout des petits vers qui vivent dans les pierres, & qui les percent comme les dattyles : ils étoient entièrement inconnus.

*La lune influe-t-elle ſur les teſtacées & les cruſtacées.* Si la lune agiſſoit ſur eux, il faudroit aſſurer que tous ceux que j'ai obſervés n'étoient pas ſoumis à ſon action.

*Fond de la mer. Sa ſurface s'éléve-t-elle, ou s'abaiſſe-t-elle ?* Donati avoit obſervé que le fond du golfe Adriatique étoit revêtu d'une croûte de pluſieurs pieds formée de cruſtacées, de teſtacées, de polypiers mêlés avec la terre & le ſable & pétrifiés ; d'où il conclut, l'élévation de la ſurface de la mer, le fond du golfe & le fond de la mer hors du golfe, eſt par-tout fangeux à trois ou quatre cens pieds de profondeur. La petite influence de la lumière ſolaire eſt ſans doute la cauſe pour laquelle il n'y a point de plantes.

Mais parce que cette partie de la mer eſt privée de cette croûte, il ne s'enſuivroit pas que ſa ſurface ne ſe ſoit pas élevée. Il y a cependant des argumens qui prouvent que la mer reſte toujours à la même hauteur dans certains lieux, & dans d'autres qu'elle baiſſe. En parlant du golfe, il y a trois îles qui lui ſont contigues, Pulmaria, Tyr & le petit Tyr. Je ferai voir par un très-beau monument que j'ai découvert, que la mer ſe trouve préciſément à la même hauteur où elle étoit il y a neuf ſiècles. En parlant des plages de Carrere & de Maſſa expoſées à des vents furieux, qui ſont formées de petits graviers de ſable, & qui ſont traverſées par pluſieurs

torrens qui se déchargent dans la mer, quoique ces plages soient à la distance de peu de milles du golfe, cependant elles ses découvrent continuellement, & s'éloignent de la mer. Les tristes restes du port de Carerre établi en 1750, & éloigné à présent de quatre cens soixante-quinze pieds de la mer, fournit le moyen d'estimer ce changement.

---

# MÉMOIRE

## SUR QUELQUES EMPREINTES FOSSILES;

*Par M.* GEOFFROY, *Avocat à Lyon.*

LA Nature nous présente des formes & les détruit bientôt après: les masses se conservent & les modifications changent. L'homme jeté sur la surface du globe & participant comme tout ce qui l'environne, à ces variétés de scènes & de tableaux, s'efforce d'en fixer la mobilité par des descriptions: de-là sont nées les diverses branches de l'Histoire-Naturelle; étude immense & sublime qui seule présente à l'homme de quoi satisfaire son inquiète curiosité.

Malgré les travaux considérables des Savans de plusieurs siècles, il est encore une multitude de branches de l'étude de la nature qui n'ont fait que peu de progrès: telle est la partie de la Botanique qui consiste à comparer les empreintes des plantes, des capillaires, des fruits qu'on trouve sur différens fossiles avec leurs analogues actuellement existans.

Cette partie vraiment utile parce qu'elle permet d'introduire une espèce de chronologie dans les événemens de la nature, est encore dans l'enfance de l'art. Un des Mémoires les plus importans sur cette matière, est celui de M. de Jussieu sur quelques capillaires des Indes & sur le fruit de l'arbre triste ou *mania pumeran*, qu'il trouva dans les pierres feuilletées & schisteuses de Saint-Chaumond en Lyonnois. Cet homme célèbre donne des vues, mais soit qu'il ait cru qu'il n'étoit point encore tems de les remplir, soit qu'il n'ait voulu que décrire la découverte importante qu'il avoit faite, il s'en est tenu à des observations générales, nous l'imiterons dans sa circonspection; satisfait d'offrir comme lui aux Naturalistes un petit nombre d'empreintes non moins curieuses que les siennes.

La première (*fig. 1.*) détachée d'un bloc de grès très-dur à gros grains mêlés de parties charbonneuses, offre la figure d'un fruit oblong & triangulaire, d'une couleur d'ochre un peu délayée, & dont la partie interne paroît avoir été changée en une pyrite cuivreuse. Le grès obscur & grisâtre auquel ce fruit est adhérent en laisse appercevoir distinctement

deux faces bombées près de la queue, & compoſées de petites lames quadrangulaires thuilées les unes ſur les autres, d'où réſulte une eſpèce de velouté & de luſtre chatoyant. On remarque à la tête du fruit un petit enfoncement où étoit ſans doute le pédicule. L'empreinte a dans ſa plus grande largeur quatre lignes : ſa longueur eſt de ſept, à partir des deux points les plus éloignés.

La ſeconde empreinte (*fig.* 2.) préſente un corps ſemblable à la moitié d'un noyau de prune, avec des linéamens qui ſemblent ſe rapporter à l'inſertion & à la charnière de ce noyau. Un ſillon léger règne autour & ſemble avoir ſervi à retenir une pellicule bitumineuſe qui a dû recouvrir l'empreinte. La couleur de cette empreinte eſt un gris noir fort ſemblable au feuillet du ſchiſte, mêlé de grès & de parties charbonneuſes, qui la porte.

On ne peut aſſurer qu'intérieurement elle contienne autre choſe que la ſubſtance pierreuſe.

La troiſième empreinte (*fig.* 3.) eſt évidemment la partie inférieure d'un roſeau cannelé. Les ſtries au nombre de neuf préſentent autant de ſillons aigus ſéparés par autant de filets convexes applatis, aſſez larges eu égard à la ſurface entière de l'empreinte qui porte huit lignes & demie.

Ces ſtries longitudinales ſe rapprochant, concourent vers une des extrémités, & indiquent ſon inſertion dans la tige.

La ſurface totale légèrement ſinuée & oblongue, a de longueur environ vingt lignes. Elle eſt griſâtre, & tient à un grès bitumineux où l'on remarque quelques autres veſtiges de roſeaux très-finement ſtriés.

La quatrième empreinte a auſſi beaucoup de rapport avec un noyau, dont il ſeroit aſſez difficile d'indiquer l'eſpèce, qui d'ailleurs le rapproche de celle de la ſeconde empreinte par tous ſes caractères extérieurs, à l'exception des dimenſions qui ſont à-peu-près doubles.

Ces quatre empreintes, dont la dernière appartient à M. l'Abbé Tabard, ſous les yeux de qui je ramaſſai les autres avec quelques filicules & capillaires du même genre que ceux que M. de Juſſieu a décrits, & auxquels par cette raiſon je n'ai pas cru devoir m'arrêter, ont été trouvées parmi les débris d'un puits de mine de charbon de terre découverte par M. de la Métherie dans la Paroiſſe de la Chapelle-ſous-Dun en Maconnois, exploitée à ſes frais il y a quelques années, & depuis abandonnée.

Il ſeroit eſſentiel ſans doute, & M. de Fontenelle en a fait un devoir pour ceux qui publient ces ſortes de découvertes, d'annoncer à quelle profondeur du ſol, à quelle diſtance de la mine, ces empreintes étoient placées, quelle étoit la denſité reſpective des couches & leur conſtitution particulière. Mais n'ayant point été témoin des opérations des mineurs, & ayant tout trouvé en déſordre à la ſurface du puits, l'on ſent qu'il m'eſt impoſſible de donner des notions exactes à cet égard. Je me bornerai

donc à préſenter mes conjectures ſur celles des empreintes précédentes dont j'ai cru reconnoître l'eſpèce dans les analogues actuellement exiſtans.

La première me paroît être une faine ou le fruit du hêtre. Je me flatte que c'eſt l'idée qu'a déjà fait naître la deſcription que j'en ai donnée. On y trouve rapport de forme, de groſſeur, & pour ainſi dire, ce duvet extérieur qu'il n'a conſervé que par une eſpèce de phénomène.

Avant de prendre aucun parti, je me ſuis rappelé que M. de Juſſieu s'étoit trompé ſur le fruit du *manïa pumeran*, & qu'il ne l'avoit d'abord annoncé que comme la ſemence de l'orme. L'erreur de ce Naturaliſte diſtingué, erreur qu'il a ſi bien réparée depuis, m'a mis en garde ſur la prévention que nous avons naturellement pour les objets qui nous ſont familiers, & je ne me ſuis attaché à mon opinion qu'après avoir parcouru les recueils les plus connus de plantes & de fruits de divers continens, & comparé mon empreinte avec les objets décrits & figurés ſoit dans l'*Hortus Malabricus*, le *Phitantoza Hans-Sloanne*, &c. ſoit dans les Naturaliſtes qui ont parlé des phytolites ou empreintes foſſiles.

Quant aux autres empreintes, je me ſuis convaincu que la troiſième n'avoit pas encore été obſervée. Elle ne ſe trouve en effet ni dans Scheuzer, ni dans les Mémoires de M. Guettard ſur les empreintes des ardoiſières de l'Anjou.

On pourroit la prendre pour le *cyperus* décrit par Hans-Sloanne à la Table neuvième du premier volume de ſon Hiſtoire Naturelle de la Jamaïque; mais la profondeur de ſes ſtries, la largeur convexe & le nombre de ſes cannelures, doivent plutôt la faire regarder comme une feuille de bambou.

Ce n'eſt que par conjecture que j'ai qualifié de noyaux de prunes les deux autres empreintes dont il me reſte à parler. Il ſeroit bien difficile, je crois, d'en offrir une plus vraiſemblable, ſur-tout relativement à la quatrième empreinte. Ses proportions, ſa forme, tout parle en faveur du ſentiment que j'ai embraſſé. J'avoue qu'il n'en eſt pas de même de l'autre noyau qui eſt beaucoup trop petit pour être rangé dans la claſſe du premier, & qui n'eſt peut-être que celui d'une ceriſe.

Quoi qu'il en ſoit, en indiquant les analogues, j'ai moins voulu juger, que mettre les Savans dans le cas de le faire par le ſecours des objets de comparaiſon que je leur ai préſentés. J'ai dépouillé de leur rouille ces médailles de la nature. C'eſt à eux maintenant qu'il appartient d'en lire la légende, & de nous apprendre à en reconnoître les caractères authentiques.

# PRÉCIS D'OBSERVATIONS

## Sur l'analyse animale comparée a l'analyse végétale :

*Lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 Décembre 1785 ;*

*Par M.* Berthollet, *D. M., de l'Académie des Sciences.*

Les corps organisés sont principalement composés de deux substances qui ont des caractères distinctifs très-marqués ; les unes donnent de l'acide lorsqu'on les décompose par l'action du feu, & les autres de l'alkali volatil ; les unes sont propres à former de l'esprit ardent par la fermentation, les autres se putréfient immédiatement & donnent encore de l'alkali volatil ; les unes laissent par la calcination un charbon qui se brûle facilement, les autres se réduisent en un charbon dont la combustion est difficile ; enfin, les unes forment la plus grande partie des substances végétales & les autres la plus grande partie des substances animales, & de-là vient qu'on les distingue par ces deux dénominations.

Dès que j'ai commencé à m'occuper de chimie, j'ai pensé que pour parvenir à avoir des idées justes sur la nutrition, sur l'action chimique des médicamens, sur celle de l'air, sur les changemens qu'éprouvent les substances animales, soit lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes, soit lorsqu'elles sont soumises à l'influence des causes morbifiques, il falloit commencer par bien déterminer les principes qui entrent dans leur composition, & par rappeler à des loix générales les rapports qui existent entr'elles & les autres substances.

C'est le simple résultat des recherches que j'ai faites sur cet objet que je vais présenter, je serai obligé de supprimer tous les détails de mes expériences, mais j'espère de l'indulgence de ceux qui me font l'honneur de m'entendre, qu'ils voudront bien avant de me juger, consulter les Mémoires que j'ai déjà publiés, ou attendre ceux qui doivent l'être bientôt dans le recueil de l'Académie des Sciences.

M. Bergman avoit formé par le moyen du sucre & de l'acide nitreux un acide qu'il nomma acide saccharin & qui a des propriétés remarquables : j'appliquai aux substances animales cette espèce d'analyse par l'acide nitreux, & je trouvai que toutes donnoient une quantité plus ou moins grande d'acide saccharin, mais toujours accompagné d'une huile particulière, j'observai qu'on ne retiroit point de sel ammoniacal, mais qu'il restoit un résidu qu'on ne retrouvoit pas dans les substances végétales.

Je

Je conclus de ces premières expériences ( Mém. de l'Acad. 1780) que les substances animales contenoient une substance analogue au sucre, qui étoit unie à une huile que je regardois comme propre aux substances animales. Mes expériences m'apprenoient encore que l'alkali volatil n'existoit pas dans les substances animales, mais qu'il étoit dû à une combinaison qui se formoit ou par l'action de la chaleur ou par l'influence de la putréfaction; & enfin le résidu, sur lequel je ne m'expliquai point dans ce Mémoire, contient de l'acide phosphorique en excès combiné avec la terre calcaire.

J'examinai ensuite l'action que les chaux & les sels métalliques exercent sur les substances animales, & je prouvai que cette action à laquelle est due leur causticité, est une suite des affinités chimiques des chaux métalliques qui tendent à se révivifier avec plus ou moins de force; de sorte que celles qui se révivifient très-facilement, telles que les chaux d'argent & de mercure, ont beaucoup de causticité & forment des sels très-caustiques. Il résulte de-là en appliquant les découvertes nouvelles des Physiciens, à la théorie que j'avois donnée, que c'est l'air combiné dans les chaux métalliques & privé du principe de l'élasticité qui tend à s'unir avec un principe des substances animales, & ce principe ne paroît être l'huile qu'elles contiennent; mais la causticité des alkalis ne pouvoit être attribuée à la même cause, elle devoit être l'effet d'une autre affinité. J'ai prouvé dans les Mémoires de l'Académie de 1782, que l'alkali caustique dissolvoit les substances animales sans désunir leurs principes; j'ai fait connoître les propriétés de cette combinaison, & je m'en suis servi pour unir ensuite la substance animale avec les différentes chaux métalliques; il en est résulté plusieurs combinaisons qui étoient inconnues aux Chimistes; mais l'alkali caustique traité de même avec les substances végétales n'a point formé de combinaison avec elles.

En suivant mes recherches je suis parvenu à déterminer les principes de l'alkali volatil, j'ai fait voir que l'alkali volatil étoit une combinaison du gaz inflammable détonnant, ou pour le désigner d'une manière plus exacte, du gaz inflammable de l'eau & de l'air phlogistiqué ou moffette, de sorte que le gaz inflammable fait à-peu-près le sixième en poids ou les deux tiers en volume de l'alkali volatil. J'ai ensuite déterminé comment l'alkali volatil peut être produit par la putréfaction ou par l'action du feu. Toutes les substances qui ont le caractère de substance animale contiennent de la moffette qu'on peut en séparer abondamment par le moyen de l'acide nitreux : il faut donc, lorsqu'on distille ces substances, que leur moffette passe dans quelque combinaison ou qu'on la retrouve dans les produits aériformes; or, on ne la retrouve point dans ces produits, ainsi que je m'en suis assuré en faisant détonner le gaz inflammable qu'on obtient par ce moyen, dans l'eudiomètre de M. Volta, & en le comparant avec le gaz inflammable qu'on obtient par la distillation du

du charbon & celle des ſubſtances végétales, & il n'y a dans les autres produits de la diſtillation que l'alkali volatil qui ait pu la recevoir dans ſa compoſition. Lors donc qu'il ſe forme de l'alkali volatil, la moffette des ſubſtances animales ſe combine avec le gaz inflammable qui ſe ſépare de l'huile, ou plus probablement avec celui qui provient de la décompoſition de l'eau dont l'air vital ſe combine en même tems avec du charbon pour former de l'air fixe. Dans la putréfaction le gaz inflammable ſe combine avec la moffette, au lieu que dans la fermentation ſpiritueuſe ce même gaz ſe combine avec une huile végétale & du ſucre pour former l'eſprit-de-vin dans lequel j'ai retrouvé & ſéparé ces ſubſtances par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

Il réſulte de ces différentes obſervations que les ſubſtances animales ſont beaucoup plus compoſées que les ſubſtances purement végétales : elles contiennent une matière analogue au ſucre, une huile particulière, de l'acide phoſphorique combiné avec un peu de terre calcaire, de la moffette & très-probablement de l'air fixe. C'eſt l'acide phoſphorique qui ſe retrouve dans les charbons des ſubſtances animales combiné avec une portion de véritable charbon, d'huile & de terre qui me paroît former la différence qu'on remarque entre les charbons des ſubſtances animales & ceux des ſubſtances végétales.

Mais cet acide m'a paru mériter une attention particulière pour rendre raiſon de pluſieurs phénomènes de l'économie animale. Je l'ai retrouvé dans l'état libre ou plutôt combiné en excès avec la terre calcaire dans les urines que la plûpart des Phiſiologiſtes & des Médecins avoient regardées comme ayant un caractère alkaleſcent. J'ai donné dans les Mémoires de l'Académie de 1780 un moyen de déterminer par l'eau de chaux la proportion de cet acide exiſtant dans différentes urines (1). Ce moyen conſiſte à mêler à l'urine, ſur-tout celle du matin, une quantité ſuffiſante d'eau de chaux & de recueillir ſur un filtre le précipité qui s'eſt formé, & dont le poids fait connoître la quantité de l'acide phoſphorique qui eſt alors combiné en entier avec la terre calcaire.

L'on peut de plus déterminer quelle eſt la quantité d'acide phoſphorique qui ſe trouve combinée en excès avec le ſel phoſphorique calcaire, & qui par conſéquent tient ce ſel en diſſolution & forme l'acidité de l'urine, en verſant un peu d'alkali volatil cauſtique ſur une même quantité de l'urine qu'on éprouve : le ſel phoſphorique calcaire qui étoit tenu en diſſolution ſe précipite : on le recueille ſur un filtre, & la différence qui

(1) Je trouve dans la traduction des Diſſertations de M. Schéele qu'on vient de nous donner, que cet illuſtre Chimiſte avoit reconnu l'acidité de l'urine, & qu'il en avoit précipité le phoſphate calcaire par le moyen de l'alkali volatil cauſtique. *Voyez Exam. du bézoard ou pierre de la veſſie, première partie, page* 208.

ſe trouve entre le poids du premier précipité & celui du ſecond, indique la quantité d'acide qui étoit en excès.

La ſueur rougit auſſi le papier bleu, & c'eſt très-probablement de l'acide phoſphorique qu'elle contient. Les obſervations aſſez longues que j'ai faites me paroiſſent prouver que les urines de ceux qui ſont ſujets à la goutte & aux rhumatiſmes contiennent habituellement beaucoup moins d'acide phoſphorique que celles des perſonnes qui jouiſſent d'une bonne ſanté ; mais pendant l'accès de goutte leur urine contient beaucoup plus d'acide phoſphorique qu'à l'ordinaire, quoiqu'elle n'en contienne pas plus que l'urine d'une perſonne robuſte. En ſuivant ces obſervations ſur une perſonne très-ſujette à la goutte, j'étois venu à bout de reconnoître ſûrement par la quantité d'acide qui ſe trouvoit dans ſon urine ſi elle avoit un accès de cette maladie. J'ai remarqué pluſieurs fois qu'un papier bleu appliqué ſur la ſueur d'une partie attaquée de la goutte, rougiſſoit auſſi-tôt.

Je conjecture donc que dans les perſonnes ſujettes à la goutte, aux douleurs vagues & au rhumatiſme, l'acide phoſphorique ne s'évacue pas auſſi bien par les urines que dans les perſonnes ſaines, qu'il s'égare, pour ainſi parler, & que, lorſqu'il eſt accumulé à un certain point, il produit une irritation de laquelle naît une réaction des organes de la vie, un effort de la nature par lequel il eſt repouſſé en partie vers les extrémités, & évacué en partie par les urines : mais cet acide ſe trouve combiné avec une partie plus ou moins grande de terre calcaire & de ſubſtance animale, de ſorte que quelquefois il forme des dépôts qui ont beaucoup de rapport avec les ſubſtances oſſeuſes, tels ſont les dépôts de goutte qu'on a regardées comme de la craie & les calculs.

Mais ſi la ſueur contient de l'acide phoſphorique, n'eſt-ce pas à cet acide qu'elle doit ſes propriétés ſtimulantes? N'eſt-ce pas cet acide, par exemple, qui étant épanché dans le tiſſu cellulaire cauſe les maladies catharrales, ou qui étant répercuté ſur les nerfs intercoſtaux produit la pleuréſie ? Ne ſeroit-il point un principe d'irritation qui contribue à troubler l'économie animale lorſque les urines ſont aqueuſes & pâles, ſoit dans les fièvres, ſoit dans les maladies nerveuſes? Il me paroît qu'on pourra dans un grand nombre de cas ſubſtituer cette acrimonie dont l'exiſtence n'eſt pas douteuſe, à ces acrimonies imaginaires par leſquelles on a cherché à expliquer la nature des maladies (1).

Mais, ſi je déſire que ces idées, ces conjectures puiſſent être utiles à notre art, je les ſoumets ſans réſerve au jugement d'un Corps reſpectable, auquel depuis plus de ſix ſiècles la Médecine doit ſans interruption une grande partie de ſes progrès.

(1) M. Adet, jeune Médecin de la Faculté de Paris, a entrepris une ſuite d'obſervations ſur l'urine dans différentes maladies, & ſur d'autres objets de pathologie chimique ; j'eſpère qu'on devra à ſon zèle des réſultats utiles.

# OBSERVATIONS ET RÉFLEXIONS

## *Sur la Période lunaire de dix-neuf ans, & sur l'influence des points lunaires relativement à la Température ;*

*Par le P.* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale d'Agriculture de Laon, de la Société Électorale Météorologique établie à Manheim.*

LES Obſervateurs ſont actuellement une attention particulière à la période lunaire de dix-neuf ans ; ils croient appercevoir une correſpondance de température entre les années de cette période, c'eſt-à-dire, qu'ils penſent que les températures reviennent à-peu-près les mêmes tous les dix-neuf ans. J'ai cru appercevoir auſſi ce rapport, & c'eſt d'après cet apperçu que j'annonce dans le *Journal des Savans*, à la fin de chaque année, la température générale de l'année ſuivante : depuis ſix ou ſept ans que je fais cette annonce, je ne me ſuis pas trompé. J'avois prévu, par exemple, que l'année 1785 ſeroit froide & humide ; le printems de cette année ayant été d'une ſéchereſſe extrême, j'aurai sûrement paſſé dans l'eſprit de pluſieurs pour un faux-prophète, & cependant l'été & l'automne ont été ſi pluvieux & ſi froids, que l'on n'héſitera pas à ranger cette année au nombre des années froides & humides, ſur-tout ſi l'on fait attention que c'eſt cette dernière température qui a le plus influé ſur les productions de la terre. J'en excepte les foins dont le ſol dépend abſolument de la température du printems. Je ferai remarquer auſſi que la quantité d'eau tombée cette année, excède de trois ou quatre pouces celle de l'année moyenne, fixée pour ce climat à dix-neuf ou vingt pouces.

On peut donc, non pas aſſurer, mais au moins ſoupçonner une reſſemblance de température entre les années de la période lunaire de dix-neuf ans. Je ſais que quelques ſavans Phyſiciens penſent autrement ; je ſais que M. *Sennebier*, ſans nier abſolument cette correſpondance de température, regarde cependant l'idée de ce rapport, dont pluſieurs obſervateurs ſont imbus, comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie (Journal de Phyſique, année 1785, tome XXVII, pag. 301) (1). Il eſt vrai que M. *Sennebier* ne parle que de l'influence particulière des

(1) L'objet du Mémoire de M. *Sennebier* eſt de trouver une méthode qui tende à donner aux obſervations météorologiques un degré de perfection que tout amateur

points lunaires dans chaque lunaiſon, telle que M. *Toaldo* l'a annoncée, au lieu qu'il s'agit ici d'une révolution périodique de dix-neuf ans. Je penſe comme M. *Sennebier*, que le rapport des températures avec chaque point lunaire, n'eſt pas encore démontré; je crois même qu'on aura de la peine dans notre climat où les températures ſont ſi variables, à ſaiſir ce rapport; mais je diffère de M. *Sennebier* en ce que je ne regarde pas comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie l'application qu'on apporte à ſuivre ce rapport, pourvu que l'obſervateur ne voye que ce qu'il doit voir, & que l'eſprit de ſyſtême ne lui faſſe pas trouver des rapports où il n'y en a pas. Je ſuis perſuadé que c'eſt dans ce dernier ſens que M. *Sennebier* regarde *l'opinion des révolutions cycliques comme un obſtacle aux progrès de la Météorologie.*

Il eſt donc avantageux de rapprocher les événemens météorologiques de l'époque des points lunaires; je dirai même que ſi l'on doit faire quelque fond ſur les températures correſpondantes des périodes lunaires de dix-neuf ans, cette correſpondance ſuppoſe néceſſairement un rapport entre les températures & les différentes poſitions de la lune, rapport que nous ne ſaiſiſſons pas encore, à la vérité, dans les petites périodes lunaires dans notre climat, & que nous aurions peut-être déjà trouvé, ſi nous avions une ſuite de quarante ou cinquante ans d'obſervations bien faites dans des climats où la température fût plus uniforme & les vents plus conſtans.

Ne nous laſſons cependant pas d'examiner & de comparer nos obſervations ſous ce point de vue; ſi nous ne travaillons pas pour notre ſiècle, nous aurons au moins l'eſpérance que nos travaux ne ſeront pas inutiles aux ſiècles à venir, & que nous aiderons ceux qui viendront après nous à trouver la ſolution d'un problême d'après quelques données importantes que nous leur aurons fournies. C'eſt dans cette vue que je rédige mes obſervations relativement aux points lunaires. Je donne chaque mois dans le *Journal des Savans* les températures correſpondantes aux points lunaires & aux mois des différentes années de la période lunaire de

---

de cette ſcience défireroit qu'elle eût. Il faudroit pour cela, ſelon M. *Sennebier*, que tous les inſtrumens fuſſent parfaits, qu'on ſuivit leur marche plus ſouvent qu'on ne le fait, que l'obſervateur eût des connoiſſances très-étendues ſur la nature de l'air, ſes propriétés, ſur les différentes eſpèces d'airs ou de gaz qui occupent actuellement les plus habiles Chimiſtes, ſur l'électricité atmoſphérique, &c. &c. La conſéquence que je crains qu'on tire du Mémoire de M. *Sennebier*, c'eſt que ſi les obſervations météorologiques ne peuvent être utiles qu'autant qu'elles ſont faites ſelon ſes préceptes, il faut y renoncer; car il n'eſt pas poſſible d'apporter, ſoit dans la conſtruction des inſtrumens, ſoit dans l'obſervation, cette préciſion géométrique, cette multitude de connoiſſances qu'on auroit de la peine à trouver réunies dans l'Académie la plus célèbre.

dix-neuf ans qui ſe ſont écoulés depuis le commencement de ce ſiècle. Je publie auſſi chaque année dans le même Journal & dans la *Connoiſſance des Tems* une Table générale pour l'année, qui indique pour chaque point lunaire les réſultats généraux relatifs à la chaleur moyenne, à l'élévation moyenne du mercure dans le baromètre, aux vents & à la température dominante. J'ai actuellement dans mes regiſtres quinze années d'obſervations rédigées ſous ce point de vue. Je vais en rapprocher ici les réſultats année par année pour tâcher de découvrir l'influence de chaque point lunaire; je donnerai enſuite une Table générale qui préſentera le réſultat de cent quinze Tables particulières.

THERMOMÈTRE de 1771 à 1778, la plus grande chaleur a concouru

avec ..... le P. Q. & l'apogée.
En 1779 ..... le P. Q.
En 1780 ..... Luniſtice boréal.
En 1781 ..... le 4$^{e}$ jour avant N. L.
En 1782 ..... la P. L.
En 1783 ..... le 4$^{e}$ jour avant P. L.
En 1784 ..... le 4$^{e}$ jour après N. L.
En 1785 ..... le P. Q.

De 1771 à 1778, la moindre chaleur a concouru

avec ..... le D. Q.
En 1779 ..... le Luniſtice boréal.
En 1780 ..... le P. Q.
En 1781 ..... le Luniſtice boréal.
En 1782 ..... la N. L.
En 1783 ..... la P. L.
En 1784 ..... le 4$^{e}$ jour avant P. L.
En 1785 ..... le D. Q.

Il ne paroît donc pas juſqu'à préſent que les points lunaires aient une influence marquée ſur l'augmentation ou la diminution de la chaleur, puiſque ces deux circonſtances ont eu lieu indifféremment dans différens points lunaires. Reſte à ſavoir ſi dans la ſuite les années de la période lunaire correſpondantes à celles-ci, rameneront les mêmes époques; du moins eſt-il vrai que cette correſpondance ne ſe rencontre point dans les petites périodes.

BAROMÈTRE de 1771 à 1778, la plus grande élévation a concouru
avec ..... l'équinoxe deſcend.
En 1779 ..... l'équinoxe aſcendant.
En 1780 ..... la N. L.
En 1781 ..... l'apogée.
En 1782 ..... la P. L.
En 1783 ..... l'équinoxe deſcend.
En 1784 ..... le Luniſtice boréal.
En 1785 ..... la P. L.
De 1771 à 1778, la moindre élévation a concouru
avec ..... le périgée.
En 1779 ..... l'équinoxe aſcendant.
En 1780 ..... le 4$^{e}$ jour avant P. L.
En 1781 ..... le Luniſtice auſtral.
En 1782 ..... le 4$^{e}$ jour après N. L.
En 1783 ..... le Luniſtice boréal.
En 1784 ..... l'équinoxe deſcend.
En 1785 ..... l'apogée.

Les réflexions que j'ai faites ſur la chaleur peuvent s'appliquer aux mouvemens du baromètre. Voici maintenant la Table générale de quinze années (1771 — 1785) qui contient, outre les réſultats du baromètre & du thermomètre, ceux du vent & de la température.

| *Points Lunaires.* | *Chaleur moyenne.* | *Elévation moyenne du Baromètre.* | *Vents dominans.* | *Température.* |
|---|---|---|---|---|
| Nouvelle Lune. | 8,3 d. | 27 p. 9,0 lig. | N. & So. | Variable, humide. |
| Pleine Lune. | 8,4 | 9,8 | No. & So. | Froide, humide. |
| Premier Quartier. | 8,5 | 9,0 | No. | *Idem.* |
| Dernier Quartier. | 8,2 | 8,8 | So. | *Idem.* |
| Lunift. Boréal. | 8,6 | 9,4 | So. | Variation, hum. |
| Auſtral. | 8,2 | 8,7 | So. & S. | Froide, humide. |
| Equinoxe Aſcendant. | 8,2 | 9,2 | So. & O. | *Idem.* |
| Deſcendant. | 8,5 | 9,3 | N. & No. | Chaude, ſeche. |
| Apogée. | 8,4 | 9,1 | No. | Variation, hum. |
| Périgée. | 8,4 | 8,11 | No. & N. | *Idem.* |
| 4 jours avant la N. Lune | 8,0 | 8,6 | No. | *Idem.* |
| après | 8,3 | 8,2 | N. | Chaude, ſeche. |
| avant la Pl. Lune. | 8,2 | 7,8 | So. | Froide, humide. |
| après | 8,0 | 8,8 | So. | *Idem.* |

Je demande quel fond un Phyſicien impartial peut faire juſqu'à préſent ſur la théorie des points lunaires. Ne nous décourageons cependant pas, & ne ceſſons d'obſerver & de comparer ; c'eſt le ſeul moyen de reculer les bornes de la Météorologie.

*Laon*, 17 *Février* 1786.

MÉMOIRE

# MÉMOIRE

## Sur les Acides métalliques;

*Par M.* Hassenfratz *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines.*

Ayant lu dans le journal de Crell de 1785, l'extrait d'une lettre de M. Hermbstadt de Berlin, dans laquelle il mandoit au rédacteur qu'il venoit d'obtenir de l'acide d'étain, je répétai aussi tôt ses expériences. Je fis distiller à plusieurs reprises de l'acide nitreux sur de l'étain. L'acide nitreux se décomposa, je reçus à l'appareil hydro-pneumatique de l'air nitreux ou de la mophette (1) pure, tandis que l'air déphlogistiqué abandonné calcinoit le métal. J'ai recommencé mes distillations jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'acide nitreux de décomposé. Ayant versé de l'eau distillée sur la chaux desséchée dans la cornue, l'eau s'acidula foiblement. Cet acide, ainsi que celui provenant du dernier produit de la distillation, étoient de l'acide d'étain. L'ayant saturé d'alkali fixe, il ne se fit aucun précipité; le sel que j'obtins ne fusoit point sur les charbons, & je ne pouvois avoir pour résultat que du nitre ou de l'acido-stanique de potasse.

M. de Lavoisier ayant fait distiller du nitre & du vitriol de mars calciné, reconnut que ce qui restoit dans la cornue après en avoir distillé l'acide nitreux, faisoit effervescence avec les acides. Cette expérience me conduisit à rechercher les moyens d'obtenir l'acide du fer. J'opérai de la même manière que pour l'étain, & j'eus des résultats analogues, excepté cependant que l'acide obtenu contenoit quelquefois du fer en dissolution.

Ces deux nouveaux acides métalliques retirés de l'étain & du fer, & les quatre que nous connoissions déjà, savoir, l'acide arsenical, molibdique, tungstique & wolframique, qui tous sont des chaux métalliques unies à l'air déphlogistiqué, ou des métaux surchargés d'air déphlogistiqué, me confirmèrent dans l'opinion que les chaux métalliques n'étoient qu'un état intermédiaire entre les métaux & leur acide: d'où il suit nécessairement que si l'on trouvoit le moyen d'unir de nouvel air déphlogistiqué aux chaux, qu'on les feroit passer toutes à l'état d'acide.

(1) On obtient l'un ou l'autre de ces airs en raison de la vitesse de la calcination.

J'allois continuer mon travail sur cette matière, & je traitai déjà l'antimoine, lorsque M. Pelletier, ayant eu connoissance de l'objet qui m'occupoit, eut la bonté de me faire avertir qu'il avoit déjà une suite d'expériences sur la déphlogistication des chaux métalliques, qu'il en avoit même déjà parlé dans un Mémoire sur la molibdène, Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences en janvier 1785, & imprimé dans le Journal de Physique de décembre de la même année. M. Pelletier me fit voir ses résultats sur l'étain, l'antimoine & le bismuth. Son travail étant plus avancé que le mien, je l'ai abandonné, connoissant la sagacité & l'exactitude de ce Chimiste.

M. Bergmann regardant l'arsenic comme l'acide arsenical saturé de phlogistique & sa chaux blanche comme un état intermédiaire entre l'acide & le métal, concluoit, de la calcination de tous les métaux, qu'ils étoient composés d'acides différens, & que pour les ramener à leur état primitif, il ne falloit que leur enlever le phlogistique. Les métaux augmentant de poids en s'acidifiant, & l'énoncé du savant Chimiste Suédois paroissant faire entendre qu'ils devroient en perdre, il faut, pour ne point rendre son raisonnement contradictoire, traduire, phlogistique enlevé par addition d'air déphlogistiqué, & phlogistique donné par soustraction d'air déphlogistiqué.

Si le principe acidifiant est l'acide igné, comme l'avance M. Sage, & si toutes les chaux métalliques sont formées de terres métalliques & d'acide igné, comme le croit ce Chimiste, il en résulte que toutes les chaux métalliques peuvent être réduites à l'état d'acide: d'ailleurs, si l'air déphlogistiqué n'est qu'une légère modification de l'acide igné, comme l'annonce M. Sage, il s'ensuit que la plus grande partie des résultats obtenus par l'air déphlogistiqué sont entièrement dus à l'acide igné.

Les acides métalliques d'étain, de fer, &c. perdent leur caractère d'acidité en les calcinant à rouge dans des creusets. Je me proposois de rechercher si ce changement de nature ne provenoit point d'un dégagement d'air déphlogistiqué.

# PROBLÊMES ET QUESTIONS

## *SUR LES LOIX DU MOUVEMENT DES FLUIDES,*

PROPOSÉS PAR M. DE LA METHERIE (1).

1°. *Les fluides suivent des loix particulières dans leurs mouvemens.* Ces loix doivent dépendre de la nature même des fluides qui nous eſt encore peu connue. On a regardé les fluides comme de petits corps ſolides qui n'ont aucune adhéſion. Mais je crois qu'avec cette théorie on auroit de la peine à rendre raiſon des phénomènes que préſentent les fluides dans leurs mouvemens.

2°. *On auroit cependant tort de penſer que les fluides ſont d'une nature différente de celle des ſolides.* Puiſque, 1°. tous les ſolides peuvent paſſer à l'état de liquidité par l'action d'un feu violent, & réciproquement le froid fait paſſer à l'état de ſolidité la plupart des fluides; 2°. les ſolides ſont preſque tous compoſés de fluides, ſavoir, d'eau, d'air, de feu, &c. comme le prouve l'analyſe chimique. Ainſi les parties premières qui compoſent les fluides ne different point de celles des ſolides; mais elles ont une manière d'être différente.

3°. *Tous les fluides que nous connoiſſons paroiſſent élaſtiques.* Le fluide lumineux paroît poſſéder l'élaſticité au *maximum*, puiſqu'il ſe réfléchit conſtamment ſous un angle égal à celui d'incidence. L'air ſe réfléchit auſſi à-peu-près de même dans les échos. L'eau & tous les fluides dont elle fait la baſe, le mercure & tous les métaux ou pierres en état de fuſion préſentent le même phénomène (23). Ainſi tous les fluides connus paroiſſent élaſtiques. On auroit donc tort de rechercher les loix des fluides non-élaſtiques.

Il faut obſerver que quelques fluides, tels que l'air, ſont compreſſibles, & occupent beaucoup moins de place, lorſqu'ils ſupportent un poids quelconque, au lieu que d'autres fluides, quoiqu'élaſtiques, tels que l'eau, le mercure, ne ſont point comprimés, au moins ſenſiblement, de même qu'un bloc de marbre, quoiqu'élaſtique, n'eſt point comprimé, & occupe

(1) Voyez mes Mémoires ſur les élémens & ſur la criſtalliſation, dans ce Journal, année 1781: j'y regarde ces élémens comme atômes ou monades.

Je ne conſidère ici les fluides que phyſiquement, comme ils paroiſſent exiſter dans la nature, & non point d'une manière abſtraite, comme fluides parfaits, ainſi que les ſuppoſent les Géomètres.

toujours le même espace, quelque poids qu'il supporte. Ils ne sont comprimés que dans le choc.

4°. *Les molécules des fluides paroissent sphériques, ou approchent beaucoup de la sphéricité.* Cela paroît certain pour le fluide lumineux, puisqu'il n'y a que des parties sphériques qui puissent constamment se réfléchir sous un angle égal à celui d'incidence, & qui suivent des règles constantes dans leurs réfractions. L'air suit à-peu-près les mêmes loix dans sa réflexion. Les molécules d'eau, d'huile, de mercure, &c. se réfléchissent aussi à-peu-près de même, ce qui peut faire soupçonner que leurs molécules sont sphériques, ou approchent de la sphéricité.

Enfin, tous les corps réduits en vapeurs sont sous forme vésiculaire, car en exposant ces vapeurs entre un corps éclairé, comme une bougie & l'œil, on apperçoit des iris.

Ne seroit-ce pas également le feu qui fait affecter la forme sphérique aux molécules des fluides, telles que l'eau, l'huile, le mercure & tous les corps en fusion? Ceci est d'autant plus vraisemblable que si toutes les molécules des corps étoient sphériques, on auroit de la peine à concevoir comment elles pourroient se combiner.

Mais comment le feu peut-il rendre sphériques les vapeurs vésiculaires & toutes les molécules des fluides?

5°. *Les fluides peuvent avoir quatre sortes de mouvemens.* 1°. Un mouvement intérieur qu'on peut appeler mouvement de liquidité: 2°. un mouvement de pression, que ces molécules exercent les unes sur les autres: 3°. un mouvement communiqué par le choc, qui peut être de deux espèces, l'un de *translation*, qui transporte toute la masse, tel le courant d'un fleuve: 4°. l'autre d'*oscillation* qui agite le fluide sans le transporter, tels sont les sons excités dans l'air. Je vais parler de chacun de ces mouvemens en particulier.

6°. *Du mouvement intérieur des fluides, ou du mouvement de liquidité.* Le feu, qui paroît le principe de toute fluidité, puisque par son absence la plupart des fluides passent à l'état de solidité, ne liquéfie tous les corps que par le grand mouvement qu'il leur communique. Lorsqu'on fait fondre des métaux, des pierres, on les voit bouillonner, & leurs molécules sont animées d'un mouvement violent. L'activité des acides, des alkalis, des liqueurs spiritueuses, des huiles, &c. ne peut s'expliquer que par un semblable mouvement intérieur: & effectivement elles contiennent toutes une grande quantité de matière de la chaleur, comme je l'ai prouvé. . . . . Mais recherchons la cause de ce mouvement intérieur.

7°. *Ne doit-on pas supposer que les premières parties de matière consistent en parties solides, massives, dures, impénétrables, mobiles, & ayant chacune une figure particulière différente de celle de toute autre?* Voici comme s'exprime Newton, Optiq. trad. franç. page 573. « Il me semble très-probable qu'au commencement Dieu forma la

» matière en particules ſolides, maſſives, dures, impénétrables, mobiles, » que ces particules primitives ſont incomparablement plus dures qu'aucun » des corps poreux qui en ſont compoſés, & ſi dures qu'elles ne s'uſent » ni ne ſe rompent jamais. Car ſi elles venoient à s'uſer ou à ſe mettre » en pièces, la nature des choſes qui en dépend changeroit infailliblement. » L'eau & la terre compoſées de vieilles particules uſées ne ſeroient pas à » préſent de même nature & contexture que l'eau & la terre qui auroient » été compoſées au commencement de particules entières: & par conſé- » quent afin que la nature puiſſe être durable, l'altération des êtres » corporels ne doit conſiſter qu'en différentes ſéparations, nouveaux » aſſemblages & mouvemens de ces particules permanentes ».

8°. *Ces parties premières ont une force propre, inhérente, qu'elles ne perdent jamais, & qui varie dans chacune, ſuivant le principe des indiſcernables.* C'eſt ce que tout prouve dans la nature. Je n'en rapporterai qu'un exemple: l'acide marin eſt très-volatil & très-pénétrant, ainſi que l'alkali volatil cauſtique. Si on les unit enſemble, on a un ſel ammoniac qui a peu d'activité: qu'on verſe ſur ce ſel de l'acide vitriolique, il y a décompoſition, & l'acide marin reparoît avec toute ſon énergie. Si on mêle ce même ſel ammoniac avec de la chaux, l'alkali volatil va reparoître avec toutes ſes qualités. Cet alkali & cet acide n'avoient donc rien perdu de leurs forces inhérentes dans la combinaiſon. Ces forces n'étoient qu'*in niſu*: & effectivement le mouvement qui ſubſiſte dans l'univers ne peut primitivement ſe retrouver que dans les parties premières de matière. Cette *force inhérente* n'eſt-elle pas la cauſe de toute impulſion, & l'attraction qu'une hypothèſe mathématique?

9°. *Deux de ces parties ſuppoſées avoir des faces planes ou concaves & convexes, & ſe rencontrant dans des directions oppoſées & dans leurs centres, s'uniront & ſe combineront.* Telles ſont, par exemple, les parties cubiques du ſel marin, du ſpath fluor, &c. Si les forces ſont égales, elles ſe feront équilibre, ſeront *in niſu*, & le tout ſera immobile. Si les forces ſont inégales, le tout ſe mouvra ſuivant la direction de la plus forte avec l'excédent des forces. N'eſt-ce pas dans une pareille combinaiſon que conſiſte l'aggrégation de tous les corps ſolides ou fluides, la dureté, l'élaſticité? &c.

10°. *Si ces deux parties premières ne ſe rencontrent pas dans le centre de maſſe, mais à côté, elles s'uniront également, mais conſerveront un mouvement giratoire*, qui dépendra de la figure & de la force de chaque partie: car ſoient deux corps A B, *fig. 4*, animés chacun d'une force, & ayant des directions oppoſées. S'ils ſe rencontrent aux centres *d* & 4, ils s'uniront, & ou ils demeureront en repos ſi les forces ſont égales, ou ſi elles ſont inégales, ils ſe mouvront en ligne droite, ſuivant la direction de la plus forte; mais s'ils ſe rencontrent aux points *b* & 6, ils acquerront un mouvement giratoire.

11°. *Suppoſons que dans les combinaiſons des parties premières de matière, leurs forces ne ſe trouvent pas parfaitement en équilibre, les compoſés qui en réſulteront auront donc toujours un mouvement.* Ce mouvement ne ſera que très-rarement en ligne droite, parce qu'il n'arrivera preſque jamais que les centres de maſſe ſe rencontrent. Ce ſera donc ordinairement un *mouvement giratoire*. Tel paroît être le mouvement qui anime les molécules des fluides. Il ne ſauroit être régulier, parce que toutes ces parties s'oppoſent des réſiſtances qui feront changer continuellement leurs directions mutuelles.

12°. *N'eſt-ce pas dans ce mouvement giratoire que conſiſte le mouvement de répulſion*, qu'a ſuppoſé Newton entre les différentes parties de matière? Car des parties ſphériques animées d'un mouvement giratoire ſe repouſſeront, dès qu'elles viendront à ſe toucher.

13°. *L'élaſticité des fluides (ainſi que celle des ſolides) dépend de cette force propre des premières parties de matières.* Car ſuppoſons pluſieurs de ces parties combinées enſemble en vertu de cette force propre, & tendantes à un centre, *fig.* 5, ſi on imprime à ce compoſé un choc quelconque, celles de ces parties qui recevront le choc ſeront pouſſées en avant, & repouſſeront latéralement celles qui leur ſont unies. Mais l'effet du choc paſſé, ces parties repouſſées reprendront leur place première, & même repouſſeront à leur tour les autres: d'où naîtra le mouvement d'oſcillation qui conſtitue l'élaſticité.

14°. *Scholie.* Les fluides doivent donc être regardés comme un amas de molécules, 1°. plus ou moins tenues; 2°. ſphériques ou approchant de la ſphéricité; 3°. doués d'une élaſticité plus ou moins conſidérable; 4°. animés d'un mouvement giratoire plus ou moins vif; 5°. ayant un mouvement de répulſion, qui les empêche de ſe combiner; elles ont néanmoins une certaine adhérence qui paroît dépendre d'une autre cauſe.

15°. *De l'action diſſolvante des liquides.* Tous les liquides ont une action diſſolvante. Cette qualité eſt de la plus grande utilité aux Chimiſtes qui donnent le nom de *menſtrues* à ces diſſolvans. Cette action des fluides doit dépendre du mouvement intérieur de leurs molécules. Sans ceſſe agitées, elles attaquent, elles heurtent tout ce qu'elles rencontrent, & le déplacent. Il n'eſt pas poſſible qu'un corps très-dur, tel qu'un métal, une pierre, ſoit diſſous ſans que l'aggrégation de leurs parties ſoit briſée par une force ſupérieure à leur force de cohéſion. La liquéfaction par le feu, qui n'eſt qu'une eſpèce de diſſolution, rend ceci plus ſenſible.

Il ſe préſente ici deux phénomènes particuliers. L'un eſt que tel diſſolvant attaque telle ſubſtance, & non pas telle autre: l'acide nitreux diſſout l'argent & n'attaque pas l'or. L'eau diſſout les corps ſucrés & ne peut attaquer les huiles: l'autre, eſt que tel menſtrue qui ne peut plus diſſoudre tel corps en diſſoudra encore un troiſième. Ainſi l'eau ſaturée de nitre

diſſoudra encore du ſel commun & de l'alkali fixe, &c (1). Le Chimiſte répond que ces phénomènes dépendent des affinités; mais quelle eſt la cauſe des affinités?

16°. *Loix d'équilibre des fluides ou de leur preſſion.* La première loi d'équilibre des fluides dont on peut dire que toutes les autres ne ſont que des conſéquences, eſt l'égalité de preſſion qu'ils exercent en toutes ſortes de ſens. Chaque molécule d'un fluide eſt comprimée par ſes voiſines, & elle les comprime également: d'où il réſulte un équilibre général dans la maſſe. Cette loi qu'on a cru ne venir que de la gravité me paroît encore reconnoître d'autres cauſes: 1°. l'élaſticité des molécules fluides: 2°. leur mouvement intérieur. On peut donc regarder les molécules des fluides comme autant de reſſorts toujours animés d'un mouvement giratoire, qui ſe compriment mutuellement en toutes ſortes de directions, & qui *réagiſſent* de même avec une force égale à celle de compreſſion; en ſorte qu'une molécule de fluide priſe dans une grande maſſe a une égale tendance en bas, en haut & latéralement, & par conſéquent ſa gravité eſt comme nulle. On en déduit: *Que la baſe des vaſes qui contiennent des fluides eſt preſſée en raiſon de cette baſe multipliée par la hauteur du fluide, & cependant le ſupport qui ſoutient ce vaſe n'eſt chargé que du poids du vaſe & de celui du fluide qui eſt contenu: que différentes couches d'un fluide priſes à différentes hauteurs ſeront chargées en raiſon de la hauteur des couches ſupérieures: que les écoulemens de ces liqueurs ſeront en raiſon ſous-doublée de ces hauteurs.....* Ceci ne ſauroit avoir lieu pour des corps ſolides, quelque déliés qu'on les ſuppoſe.

Un corps plongé dans un fluide perdra de ſa gravité une quantité égale à celle du fluide qu'il déplace, parce que le fluide par ſa force de preſſion le repouſſe ſans ceſſe en haut. Ceci n'auroit pas encore lieu pour un corps plongé dans des corps ſolides, quelque déliés qu'ils fuſſent, par exemple, dans une maſſe de ſable. Cet effet eſt donc uniquement dû au mouvement de fluidité, au mouvement intérieur dont ſont animées les molécules des fluides qui *réagiſſent* ſans ceſſe contre l'obſtacle qui les preſſe, avec une force égale à la preſſion: au lieu qu'un bloc de marbre, un monceau de ſable ou de glace pulvériſée, n'ont nulle réaction.

17°. Donc les molécules des fluides cherchant toujours à ſe mettre en équilibre, occuperont le moins d'eſpace poſſible. Or MM. le Sage de Genève & Fabre ont prouvé que pour que des molécules ſphériques occupent le moins d'eſpace poſſible, il faut qu'elles s'arrangent comme des boulets de canon empilés, en ſorte qu'une ſeule de ces molécules, en les ſuppoſant égales, ſera entourée de douze autres, ſavoir, ſix autour de

(1) Voyez un Mémoire de M. Eller, Acad. de Berlin, an. 1750.

l'équateur, & trois vers chacun des pôles: l'espace qu'elles rempliront sera $\frac{29}{32}$, & le vide qu'elles laisseront entr'elles sera $\frac{7}{32}$.

18°. *Des courans, ou loix de translation des fluides.* Les fluides peuvent être mus & changer de place comme les solides. Ils obéiront à un mouvement qui leur sera imprimé, & acquerront une vîtesse en avant. Ils ne différeront en rien à cet égard des autres corps. Mais les loix de ce choc ne sont point les mêmes pour les fluides que pour les solides.

Il faut d'abord observer que les molécules des liquides n'ayant que peu d'adhérence entr'elles, & obéissant sans cesse à la gravité qui les attire vers le centre de la terre, & *à leur mouvement intérieur de liquidité*, une masse fluide ne peut se soutenir, sans qu'elle soit contenue dans un vaisseau, un canal, &c. ce qui occasionne des frottemens violens à certaines parties, tandis que les autres n'en éprouvent que de très-petits: par conséquent il y a inégalité de mouvement dans les différentes couches de ce fluide. L'eau d'un fleuve, par exemple, doit être conçue divisée en différentes tranches dont les unes frottent contre le fond & les bords du lit du fleuve; celles qui sont à sa surface frottent contre l'air, celles du milieu frottent contre toutes celles qui les environnent. Ces différens frottemens n'étant point les mêmes, la vîtesse ne sera point non plus la même dans les différentes lames du courant (1). Faisons abstraction de cette circonstance.

19°. Supposons un fluide en mouvement divisé en lames parallèles à son cours. Il est évident que si ces lames étoient *solides*, *incompressibles & sans aucune elasticité*, l'obstacle supporteroit tout l'effort de celles qui viendroient le frapper depuis l'origine du fluide: car en supposant la longueur du fluide de 60 pieds, on peut le regarder comme une suite de prismes de 60 pieds qui viennent choquer contre l'obstacle. Le même effet auroit encore lieu si nous supposons ce prisme liquide entrer dans un autre prisme creux dont les parois seroient solides, & qui auroit un fond. Ce fond supporteroit tout l'effort du prisme liquide.

20°. On considère ordinairement les fluides comme composés de parties mobiles. La première, dit-on, qui est arrêtée par l'obstacle lui communique tout son mouvement, coule ensuite à côté, & ne retarde nullement le mouvement de la seconde qui vient aussi communiquer à l'obstacle tout celui qu'elle a, & ainsi des autres: d'où on a conclu que l'effort que fait contre un obstacle un fluide animé de différentes vîtesses est en raison du quarré de ces vîtesses: car soient ces vîtesses dans le rapport d'1 à 2, chaque partie du second fluide frappe avec 2 de force, tandis que celles du premier ne frappent qu'avec 1; mais la vîtesse de celui-ci n'étant

(1) On en a un exemple frappant dans les anses des fleuves. L'eau y est souvent obligée de remonter & de décrire plusieurs courbes avant que de pouvoir rentrer dans le grand courant.

que

que la moitié du second, lorsque l'obstacle sera choqué par une partie du premier il le fera par deux du second : ce qui donnera les efforts ou la somme de ces chocs comme 1 à 4, c'est-à-dire, comme les quarrés des vîtesses de ces fluides.

21°. Toutes ces loix ne seroient que pour des fluides sans élasticité & dont les molécules n'auroient point de mouvement giratoire ; mais nous n'en connoissons point de tels. Les molécules des fluides sont non-seulement sphériques, mais encore animées d'un mouvement intérieur, & ont d'ailleurs une élasticité plus ou moins considérable. Or, l'expérience a appris que le choc des corps élastiques est bien différent de celui des corps sans élasticité. Le choc des fluides contre un obstacle doit donc produire le même effet que celui de plusieurs billes élastiques qui auroient un mouvement giratoire, & dont les centres de masse seroient disposés *à-peu-près* comme des boulets de canon empilés.

22°. Si on laisse tomber sur un bloc de marbre supposé inébranlable une suite de billes élastiques contigues, & dont les centres soient dans la même direction, elles communiqueront toutes leur mouvement au bloc, & s'en retourneront avec la même vîtesse qu'elles avoient avant le choc ; mais si les centres de ces billes ne sont point dans la même direction, qu'une se trouve entre trois autres, il en arrivera des effets tout différens, car lorsque cette partie voudra se réfléchir, elle choquera latéralement les trois autres : dès-lors il y aura décomposition du mouvement. C'est précisément ce qui a lieu pour les fluides. Il ne nous reste donc que l'expérience.

23°. Expérience première. J'ai fait tomber de deux pieds de hauteur, de l'eau, du mercure, sur une plaque de marbre posée dans une cloche renversée. Ils ne se sont point réfléchis à la même hauteur. L'un & l'autre n'ont été réfléchis qu'à 8 à 10 pouces, & encore il n'y a eu qu'une très-petite portion de réfléchie. La plus grande partie s'est dispersée en nape. La même chose a lieu si on verse de l'eau sur de l'eau, & du mercure sur du mercure.

Cette expérience qui se renouvelle chaque jour prouve, 1°. que les fluides sont élastiques & se réfléchissent dans leurs chocs ; 2°. qu'ils ne se réfléchissent point à la même hauteur dont ils sont tombés, mais se dispersent en nape pour la plus grande partie : ce qui vient sans doute de ce que les centres de figures de leurs molécules ne sont point opposés ; 3°. qu'on ne pourra calculer le choc des fluides qu'en ayant égard à toutes ces données.

24°. Expér. 2. *Le choc des différens fluides ne suit point le quarré de leurs vîtesses respectives.* Il est beaucoup plus considérable, ce qui dépend encore de la quantité des deux fluides. Si on suppose un réservoir contenant une masse de 20 pieds de profondeur & autant de longueur, & un autre de même profondeur & de 100 pieds de longueur, qu'on excite

un mouvement dans ces deux masses d'eau, la dernière exercera un plus grand effort contre les chaussées que la première : car on doit concevoir dans les deux cas le volume d'eau agissant non-seulement en raison de sa vîtesse, mais en raison de sa masse. La force énorme d'un coup de vent qui brise les plus gros arbres, emporte le toît des maisons, fait chavirer un vaisseau, &c. ne peut s'expliquer que de cette manière : car l'air étant plus de 800 fois plus rare que cet arbre, la plus grande vîtesse de ce vent n'étant pas de 100 pieds par seconde, l'effort de ce vent sur cet arbre dans les principes ordinaires ne devroit être que celui d'une masse égale à cet arbre qui parcourroit un huitième de pied par seconde, ce qui certainement ne le renverseroit pas.

25°. Il faut donc reconnoître une autre cause. Lorsque la vîtesse est rapide, les parties qui, lorsqu'elles ont communiqué leur mouvement à l'obstacle, couleroient à côté, soit par l'effet de la gravité, soit par leur mouvement de liquidité, n'ont point le tems de se dévier. Un très-grand nombre de ces molécules frappe donc à la fois. Ainsi dans cette circonstance, *le fluide doit être regardé presque comme un solide d'une longueur d'autant plus considérable que la vitesse du courant sera plus grande.* Et l'effort qu'il fera variera dans des raisons plus considérables que le quarré des vîtesses. Les expériences faites en petit par MM. d'Alembert, Condorcet & Bossut, donnent les mêmes résultats. La figure de l'obstacle apportera une grande modification à ces chocs, comme l'expérience l'a appris ; car quand la surface de l'obstacle est plane & perpendiculaire au courant, le choc est direct. Un grand nombre de parties d'ailleurs sont arrêtées & ne peuvent couler, ce qui fait un remou considérable ; mais si cette face de l'obstacle est inclinée au courant, ou qu'elle soit curviligne, &c. le choc est oblique, & toutes les parties du fluide peuvent couler le long de l'obstacle par leur mouvement de liquidité.

Cependant cet effort d'un fluide en mouvement ou d'un courant contre un obstacle, n'a nulle proportion avec celui que feroient différens solides quelque petits qu'on les suppose. C'est ce que nous allons voir dans l'article suivant.

26°. *De la résistance que des fluides opposent à un corps en mouvement.* On a calculé cette résistance, comme l'effort que fait un fluide en mouvement contre un obstacle ; d'où on a conclu que cette résistance croissoit comme les quarrés des vîtesses des corps qui les traversoient ; mais l'expérience a aussi donné un rapport plus considérable : & c'est par la même raison. Lorsqu'un corps se meut dans un fluide, non-seulement il déplace les parties qu'il touche, & leur donne la vîtesse qu'il a lui-même, mais celles-ci ne pouvant pas céder assez promptement en déplacent un nombre d'autres en avant & latéralement, d'autant plus considérable que le mouvement est plus vîte.

Expér. 3. Une expérience journalière confirme ceci. J'ai ſuſpendu des corps très-légers dans une chambre bien fermée, & dont l'air étoit tranquille: j'y ai fait mouvoir avec vîteſſe un carton d'un pied en quarré & diſtant de quatre des corps ſuſpendus. Ces corps ont été agités. Nous en devons conclure qu'un corps qui ſe meut dans un fluide, non-ſeulement communique aux parties qu'il déplace une vîteſſe égale à la ſienne, mais qu'il meut un nombre d'autres parties en avant & latéralement d'autant plus conſidérable que ſa vîteſſe eſt plus grande. Ainſi la *réſiſtance qu'oppoſe un fluide à différens corps qui le traverſent eſt plus grande que le quarré de leurs viteſſes reſpectives.*

27°. Newton a dit qu'un cylindre plongé dans un fluide comprimé, infini & ſans élaſticité, *in fluido compreſſo, infinito & non elaſtico*, qui auroit une denſité égale à la ſienne, perdroit tout ſon mouvement pendant le tems qui lui ſeroit néceſſaire à parcourir quatre de ſes diamètres, & que comme la ſphère eſt au cylindre dans le rapport de 2 à 3, un globe perdroit toute ſa vîteſſe pendant le tems qui lui ſeroit néceſſaire à parcourir $\frac{2}{3}$ de ſon diamètre.

Nous ne connoiſſons point de fluide infini & ſans élaſticité; mais l'eau de l'Océan peut être regardée comme infinie par rapport aux inſectes & petits poiſſons qui s'y meuvent. Elle n'eſt pas ſenſiblement compreſſible, & cependant ces inſectes, ces petits poiſſons s'y meuvent fort aiſément.

28°. Expér. 4. J'ai fait mouvoir un corps dans de l'eau, ſoit qu'il y ſoit tout enfoncé, ou ſeulement en partie; il m'a fallu beaucoup moins de force, que pour mouvoir ce corps ſur un plan fort uni, ſur une table, quoiqu'ici il ne déplace que l'air, & je ſuis sûr que dans le vide l'expérience auroit le même réſultat.

Cette expérience ſe répète tous les jours en grand. Un bateau ſur une rivière, une galère, ſont mis facilement en mouvement par l'effort de quelques hommes, tandis que ſur terre leurs efforts ſeroient impuiſſans, quoique cette galère ſoit obligée de déplacer dans le premier cas un grand volume d'eau, & que dans le ſecond elle ne déplace que le même volume d'air, qui eſt près de 1000 fois plus rare; & dans les deux cas on a également toute l'inertie de la galère à vaincre. Il eſt vrai que ſa gravité eſt moindre par l'effort du fluide qui la repouſſe ſans ceſſe en haut (16), par ſa force de preſſion; mais d'un autre côté on aura à vaincre la gravité & la force d'inertie de la maſſe d'eau déplacée.

29°. Car il paroît certain qu'en ne conſidérant les fluides que comme un amas de petits corps ſolides, un corps ne peut s'y mouvoir qu'en les déplaçant. Or, leur peſanteur & leur inertie s'oppoſent à ce déplacement. Il ſemble donc que ſi pour mouvoir un corps dans de l'eau, par exemple, il faut déplacer une livre d'eau & lui donner 10 degrés de vîteſſe, il faudra pour produire cet effet la même force que ſi on donnoit les mêmes 10 degrés de vîteſſe à un corps ſolide, à une livre de marbre, par exemple,

ou à une livre de ſable dont les grains ſeroient auſſi fins qu'on puiſſe les ſuppoſer, ou à une livre d'eau renfermée dans un vaſe. Ne pourroit-on pas en trouver une explication ſatisfaiſante dans la nature même des fluides? Nous avons déjà vu (16) qu'une molécule fluide priſe dans une grande maſſe ne tend pas plus en bas qu'en haut ou latéralement.

30°. Toutes les molécules des fluides ſont ſphériques ou approchent de cette figure, ont de l'élaſticité, & ſont animées d'un mouvement giratoire plus ou moins vif. Or, ſuppoſons pluſieurs corps ſphériques, élaſtiques, mus circulairement ſur leurs axes, tels que les totons d'enfans, je dis qu'il eſt un grand nombre de circonſtances où ils oppoſeront moins de réſiſtance à un corps qui voudra les traverſer que s'ils étoient en repos; car dans ce dernier cas il faut vaincre toute leur inertie: au lieu que le moindre choc latéral éloigne ce toton de ſa direction; car il faut pour lors le conſidérer comme un corps mu dans une courbe. Or, il ne faut qu'une très-petite force centripète pour que ce corps ſoit mu dans cette courbe. Elle eſt à la force qui le meut ſur la tangente, comme le ſinus verſe de l'angle infiniment petit qui exprime la nouvelle direction qu'il prend à chaque élément de la courbe, eſt au ſinus d'un angle droit. Il eſt vrai qu'il eſt d'autres circonſtances où le mouvement du toton oppoſeroit une plus grande réſiſtance, ſavoir, lorſque le corps qui voudroit le déplacer le choqueroit dans la direction de ſa force, en ſuppoſant qu'il ne ſe meuve pas ſur ſon centre. Mais le tout compenſé, la réſiſtance d'un tel fluide ne doit-elle pas être infiniment moindre, que celle de ce même fluide dont les parties n'auroient point de *mouvement giratoire*, que celle d'un corps ſolide ſemblable? C'eſt ce qui me paroît devoir être. D'un autre côté, la même force dont ſont animées les molécules des liquides repouſſe en haut le corps qui y eſt plongé, ce qui diminue ſa gravité (16). N'eſt-ce pas à ces deux cauſes qu'eſt due la grande facilité avec laquelle on fait mouvoir un vaiſſeau ou un autre corps ſur l'eau ou dans l'eau relativement à la force qui eſt néceſſaire pour le mouvoir ſur terre?

La même cauſe ſans doute diminue également l'effort des courans qui n'a nulle proportion avec l'effort que feroient des petits corps ſolides en mouvement, un fleuve de ſable, par exemple.

31°. Expér. 5. J'ai jeté ſur le baſſin d'une eau tranquille différens petits corps. Chacun eſt devenu le centre de cercles ou zones concentriques de colonnes d'eau s'abaiſſant & s'élevant ſucceſſivement, en s'éloignant toujours. Aucune ne ſe confond avec ſa voiſine.

32°. Expér. 6. Différens corps jetés ſur du mercure y excitent également des ondulations qui ſe comportent comme celles de l'eau en s'éloignant toujours du centre; mais ces ondulations préſentent un phénomène qui ne ſe remarque pas auſſi facilement ſur l'eau.

33°. Expér. 7. J'ai mis du mercure dans un grand plat rond de faïence. J'ai fait tomber au centre de ce mercure une aiguille très-fine

ſuſpendue par un fil, & l'ai retirée auſſi-tôt. Il s'excita des ondulations qui s'étendirent juſqu'à l'extrémité du mercure : arrivées-là, elles rétrogradèrent, & vinrent ſe perdre au centre en convergeant de la même manière qu'elles s'en étoient éloignées en divergeant. Si on fait tomber deux ou pluſieurs corps en différens endroits de la ſurface du mercure, il s'excite différentes zones qui s'éloignent en divergeant & rétrogradant juſqu'au point de départ en convergeant. Ce phénomène eſt conſtant : M. de Bernſtorff & pluſieurs autres Savans en ont été témoins.

Il ſeroit intéreſſant de pouvoir s'aſſurer ſi la force de ces ondulations décroît en raiſon inverſe des quarrés des diſtances en divergeant, & ſi elle augmente en raiſon de ces mêmes quarrés en convergeant. Quoique cela ſoit vraiſemblable, je n'ai pu le conſtater par l'expérience.

34°. Ces phénomènes ſont bien ſinguliers, & ne ſauroient avoir lieu relativement à des corps ſolides. 1°. Comment un auſſi petit choc que la chûte d'un aiguille de la hauteur de quelques pouces peut-il exciter des ondulations ſur une grande maſſe d'eau, & encore mieux ſur un bain de mercure qui eſt un fluide ſi peſant ? Cela ne peut s'expliquer que par l'élaſticité de ces fluides. 2°. Comment ces ondes rétrogradent-elles juſqu'au centre d'où elles ſont parties ? 3°. Comment aux points d'interſection de ces différentes ondulations le mouvement ne ſe décompoſe-t-il pas ? Dans des corps ſolides ils ſeroient obligés de ſuivre la diagonale des forces. L'élaſticité des fluides & leur mouvement giratoire entrent ſans doute pour beaucoup dans ces phénomènes.

35°. Expér. 8. Pluſieurs fluides peuvent ſe mouvoir les uns dans les autres ſans que leurs mouvemens en ſoient altérés, au moins ſenſiblement. Suppoſons une maſſe d'air, par exemple, agitée en différens ſens ; qu'on la parfume d'un grand nombre d'odeurs ; qu'on y place différens corps chargés d'électricité, des tourmalines en activité, des aimans, &c. chacun de ces phénomènes s'exécutera à-peu-près comme s'il étoit ſeul. Cependant que de mouvemens dans cette ſphère d'activité ! La matière électrique, la magnétique, celle de la tourmaline attirant & repouſſant chacune ſéparément les différens corps qui ſont ſoumis à leurs actions. Les odeurs ſe répandent, l'air eſt agité, &c.

36°. Expér. 9. *On appaiſe les grands balancemens d'un fluide agité, par l'interpoſition de petits corps flottans.* Les vagues de la mer ſont appaiſées par de l'huile qu'on verſe ſur ſa ſurface. Cette obſervation faite par les anciens a été renouvellée de nos jours & confirmée par le célèbre Franklin (1). Les porteurs d'eau mettent une petite planche ſur leurs ſeaux, les marchands de vin jettent des bouchons de liège dans leurs brocs, &c. & ces petits corps empêchent le balancement de ces liquides.

(1) Journal de Phyſique, Novembre 1774.

Seroit-ce par la même raison que la pluie calme ordinairement le vent ?

37°. *Des loix du choc des fluides sans déplacement sensible, ou du mouvement d'oscillation des fluides.* Les liquides peuvent encore recevoir des chocs d'une autre espèce. Chaque molécule choquée communiquera sans se déplacer son mouvement à ses voisines, celles-ci aux leurs, & ainsi de proche en proche jusqu'à ce que toute cette force soit épuisée en se communiquant à une masse immense, ou qu'il se rencontre un obstacle insurmontable.

38°. Cette communication se fera de la même manière que pour des corps solides élastiques. Soient différentes billes élastiques placées à la suite les unes des autres de manière que les centres de masse se correspondent : que la première reçoive un choc, il n'y aura que la dernière qui partira. S'il y en a deux de choquées, il en partira deux, &c. Si les billes sont égales, les dernières partiront précisément avec la même vîtesse qu'avoient les choquantes. Si les billes varient en grosseur, cette différence apportera de grands changemens aux mouvemens communiqués, comme on le sait. Si une seule bille se trouve au milieu de plusieurs autres, dont celle-ci se trouve dans la ligne qui passe par le centre d'autres billes opposées, que quelques-unes de celles-ci soient choquées, le mouvement se transmettra à celles qui sont opposées dans le même moment. Enfin, si les centres de ces différentes billes ne sont point opposés, & qu'il y en ait une de choquée, toutes les autres seront mues. Nous pouvons appliquer ces loix aux fluides, puisque leurs molécules sont toutes à-peu-près sphériques, & ont plus ou moins d'élasticité.

39°. Si nous supposons un choc imprimé à une colonne du fluide dont les centres des molécules se trouvent dans la même direction, l'impression se communiquera à toute la suite de ces molécules sans s'affoiblir, en les supposant parfaitement élastiques, & il n'y aura que la dernière molécule qui partira avec toute la force donnée par le choc. Les choses ne se passent cependant point de cette manière ; car nous avons vu qu'un choc donné à une masse d'eau, de mercure, &c. y excite des ondulations concentriques & divergentes. La même chose a lieu pour les sons. Un corps sonore excite des ondulations dans toute la masse d'air qui l'environne, & les sons se propagent en tout sens. Le fluide électrique, le fluide magnétique, se propagent de la même façon. Le fluide lumineux, (en supposant la lumière l'effet du choc d'un fluide parfaitement élastique) suit aussi à-peu-près les mêmes loix. Le corps lumineux ébranle le fluide lumineux en tout sens, & devient le centre d'une sphère lumineuse. Cependant il y a une petite différence qu'on a fait beaucoup valoir dans le système de l'émission. Si on présente un obstacle aux ondes excitées sur la surface de l'eau, ces ondes sont arrêtées. Si cet obstacle a un trou, les ondes se communiqueront par ce trou à l'eau qui se trouve au-delà, &

continueront de se propager par des cercles concentriques. Le même phénomène a lieu pour les sons, le fluide électrique, &c. Mais la chose paroît un peu différente pour la lumière. Un rayon introduit dans une chambre obscure la traverse en ligne droite; & on ne peut voir l'objet d'où il part que dans cette direction : au lieu qu'on entend les sons sans voir le corps sonore. Cependant la lumière se rapproche beaucoup des loix des autres fluides, puisque ce rayon lumineux est apperçu de toutes les parties de la chambre. Il ébranle donc toujours jusqu'à un certain point le fluide lumineux contenu dans cette chambre. Ainsi on peut donc regarder comme règle générale que le choc dans les fluides se propage en toutes sortes de sens, & non point dans la direction du corps choquant. Il est facile d'en assigner la cause. Pour que le choc de la première molécule passe à la seconde qui se trouve dans la même direction, de-là à la troisième, &c. il faudroit que les centres de ces molécules fussent parfaitement opposés. Mais cela n'étant pas, le mouvement se communique à toute la masse. Or, nous avons vu que pour que les molécules des fluides occupent le moins d'espace possible (17), leurs centres ne sont point opposés. Mais le fluide lumineux se propageant en ligne droite, les centres des molécules se trouvent sans doute plus souvent opposés.

40°. Dans un fluide sans élasticité la communication du mouvement ou du choc devroit décroître en raison inverse des cubes des distances; car supposons la puissance au milieu d'une masse sphérique, agissante en tout sens, par exemple, un corps sonore. Il ébranle en raison de son énergie tout ce qui l'environne, c'est-à-dire, une masse sphérique plus ou moins étendue. Or, les sphères sont entr'elles comme les cubes des côtés homologues. Donc une particule placée à un pied de distance de la puissance recevra huit fois plus de mouvement que celle qui en sera à deux pieds. C. Q. F. D.

41°. Mais tous les fluides étant élastiques, ces loix du choc doivent suivre, & suivent en effet d'autres raisons. Il seroit difficile de les déterminer par le calcul. Pour y parvenir il faudroit savoir combien la première molécule qui a reçu le choc en doit frapper d'autres, & sous quel angle se fera ce choc. Il paroîtroit bien qu'une molécule doit être environnée de douze autres (17). Il s'agiroit donc de savoir dans quelle direction se fera le choc; mais ces molécules sont dans un mouvement continuel, ce qui dérange leurs positions.

42°. D'ailleurs il faudroit supposer un fluide seul & sans mélange. Or, il n'y en a point de tels dans la nature. Ils sont tous mêlés, & leurs molécules ne sont certainement pas de la même grosseur. L'eau, par exemple, n'est liquide que par l'action du feu ou du principe de la chaleur. Elle contient d'ailleurs toujours de l'air. Elle est encore pénétrée par la matière de la lumière, la matière électrique, peut-être la matière magnétique, &c. La même chose a lieu pour les liqueurs spiritueuses, les huiles,

les acides, &c. &c. L'air de l'atmosphère est également mêlangé avec de l'eau, le fluide lumineux, la matière de la chaleur, le fluide électrique, le magnétique, &c. Nous n'avons donc aucun fluide dans la nature qui ne soit mêlangé avec un grand nombre d'autres. Ainsi il seroit impossible de déterminer le nombre de molecules de chaque fluide qui s'environnent mutuellement; par conséquent de calculer les effets que doit produire le choc dans un fluide quelconque. L'expérience seule pourra donc assigner les loix que suivent les fluides dans leurs chocs.

43°. Or, il paroit accordé par tous les Physiciens que ce *mouvement d'oscillation* des fluides est en raison inverse des quarrés des distances. On croit que les sons, la lumière suivent cette loi dans leur propagation. Cependant cela me paroit très-difficile à constater par l'expérience. Je croirois même que ce n'est pas la vraie loi. J'ai pris deux objets égaux, deux cartes, que j'ai placées l'une à un pied d'une bougie, l'autre à deux pieds: la première ne m'a pas paru quatre fois plus éclairée que la seconde. Il en est de même des sons; mais il est si difficile d'apprécier ces effets faute d'instrumens, que je ne saurois rien déterminer de précis. Cependant M. Coulomb croit pouvoir assurer que l'action du fluide électrique suit l'inverse des quarrés des distances.

44°. Il se présente une observation assez curieuse. C'est que ce *mouvement oscillatoire* excité dans les fluides ne l'est que par de pareilles oscillations excitées dans un solide. Les corps lumineux n'éclairent qu'autant que leurs parties sont réduites en expansion. Ce sont des véscicules huileuses ou autres qui éclatent avec violence. Les corps en état d'incandescence éprouvent également des oscillations considérables. Les corps sonores ne produisent des sons qu'autant que leurs parties sont en oscillations, & toutes oscillations du corps sonore ne peuvent pas produire cet effet, comme on sait. Le fluide électrique ne paroît également mis en mouvement que par les vibrations que le frottement excite dans le corps électrisé. La même chose a peut-être lieu pour le magnétisme. Ainsi il paroît constant que tous les *mouvemens oscillatoires* produits dans les différens fluides connus, le sont par de pareilles oscillations excitées dans d'autres corps.

45°. Expér. 10. *Plusieurs fluides peuvent éprouver des mouvemens oscillatoires les uns dans les autres, sans que ces mouvemens paroissent altérés*, ainsi que nous avons vu (35) qu'ils peuvent éprouver plusieurs mouvemens de translation. Supposons une salle de concert où se trouve le plus grand nombre & la plus grande variété d'instrumens, qu'on illumine cette salle de mille feux diversement colorés, que par des miroirs, des lentilles, on y rassemble la vue du payſage le plus étendu, &c. Tous ces mouvemens s'exécuteront sans se nuire. Ils peuvent même avoir lieu dans l'eau, les liqueurs diaphanes. Enfin, ils peuvent encore se trouver avec le mouvement de translation de ces mêmes fluides, ou d'autres, par exemple,

exemple, dans un air agité, dans un air rempli d'odeurs. Les fluides électrique, magnétique en activité, ne nuiront nullement à ces mouvemens. . . . Ces phénomènes sont certainement des plus incompréhensibles de la nature, & cependant influent beaucoup dans toutes ses opérations, puisque par tout nous voyons des fluides les uns dans les autres animés de ce double mouvement de translation & d'oscillation, sans que ces mouvemens se nuisent.

46°. Je ne m'étendrai pas ici davantage sur les mouvemens des fluides. Mais on voit assez par tout ce que j'en ai dit combien il reste d'incertitudes qu'on ne pourra lever que par la voie de l'expérience; car il me paroît que nous sommes encore bien éloignés d'avoir les données nécessaires pour expliquer des faits aussi surprenans que ceux que je viens d'exposer. Cependant s'il m'est permis de dire ce que je pense à cet égard, je crois qu'on ne pourra perfectionner la théorie des fluides qu'en les considérant, 1°. comme des corps sphériques ou approchans de la figure sphérique, & plus ou moins élastiques; 2°. comme animés continuellement d'une force giratoire qui les meut plus ou moins vîte. Mais pour fixer davantage l'attention des Physiciens, je vais poser en problèmes les principales recherches que je crois qu'il y auroit à faire sur cette matière. Nulle ne mérite plus leur attention dans l'état où sont les sciences.

47°. *Problème* 1. Les molécules des fluides peuvent-elles être regardées comme sphériques, ou approchant de la sphéricité, élastiques, & animées continuellement d'un mouvement giratoire?

48°. *Problème* 2. Peut-on expliquer physiquement, c'est-à-dire, par les loix connues de la mécanique, pourquoi un fluide dissout telle substance, & non pas telle autre, pourquoi étant saturé de telle substance il en dissoudra de telle autre, enfin quelle est la cause des affinités chimiques?

49°. *Problème* 3. Peut-on expliquer physiquement, pourquoi certains fluides ne peuvent point se mêlanger, tels que l'eau & l'huile, tandis que l'eau & le vin se mêlent très-bien? Pourquoi différens fluides mêlés ensemble parfaitement ou imparfaitement, tels que l'eau, le vin, &c. peuvent être séparés par le moyen de petites bandelettes d'étoffes imbibées de chacune de ces liqueurs séparément? Ceci est une suite du problème précédent.

50°. *Problème* 4. *Les loix d'équilibre* des fluides ne dépendent-elles pas de l'élasticité de leurs molécules & de leur mouvement giratoire?

51°. *Problème* 5. Peut-on expliquer physiquement, comment différentes ondulations peuvent être excitées sur la surface d'une eau tranquille ou du mercure? Comment ces ondulations se croiseront sans se détruire? Comment dans le mercure elles se reportent en convergeant au point du départ? Enfin, comment différens fluides mêlés peuvent avoir chacun

un mouvement de *translation*, un courant, sans que ces courans se nuisent ?

52°. *Problème* 6. Peut-on expliquer par les loix connues de la mécanique, comment un corps plongé dans un fluide aussi dense que lui, presqu'incompressible, & immense relativement à lui, tel que l'Océan par rapport à un insecte, peut s'y mouvoir avec une très-grande facilité ?

53°. *Problème* 7. Peut-on expliquer physiquement comment l'agitation violente d'un fluide, telle que les vagues de la mer, peut être appaisée par l'interposition d'un corps léger, par exemple, par de l'huile ?

54°. *Problème* 8. Peut-on expliquer suivant les loix de la mécanique comment un fluide agit en raison inverse des quarrés des distances, comme le fait le fluide électrique ?

55°. *Problème* 9. Peut-on expliquer suivant les loix connues de la mécanique comment des *oscillations* excitées par un choc dans un fluide élastique, par exemple, dans l'air, pour produire les sons, décroissent (à-peu-près) en raison inverse des quarrés des distances ?

56°. *Problème* 10. Peut-on expliquer physiquement comment différens fluides mêlangés, tels que l'air, le fluide lumineux, &c. peuvent éprouver différentes *oscillations* pour produire des sons, des couleurs, sans que ces *oscillations* se confondent ni ne se nuisent ?

57°. *Problème* 11. Peut-on expliquer physiquement comment les oscillations d'un ou de plusieurs fluides ne sont point affectées par le mouvement de translation d'autres fluides avec lesquels celui-ci ou ceux-ci sont mêlangés ?

58°. La solution de ces différens problêmes me paroît de la plus grande importance pour la haute physique ; car ce sont les fluides qui jouent le plus grand rôle dans la nature, & sont ses grands agens. Si donc on veut faire des progrès dans la philosophie naturelle, ce ne sera qu'en tâchant de perfectionner la théorie du mouvement des fluides. Les questions suivantes feront voir de quel intérêt seroit cette théorie.

59°. Question première. Toutes les parties premières de matière ne sont-elles pas des particules dures qui ne se brisent point ? Atomes insecables ou non ?

60°. Question 2. Ces parties n'ont-elles pas une force propre, inhérente, qu'elles ne perdent jamais ? Et tous les mouvemens que nous observons dans la nature ne sont-ils pas un effet de cette force qui l'anime continuellement, sans qu'il soit besoin, comme l'a dit Newton, de renouveller ce mouvement à certains intervalles ? L'effet de cette force ou impulsion peut être détruit ; mais la force première subsiste toujours dans chaque partie de matière, & ne se perd jamais.

61°. Question 3. Deux parties animées chacune de leur force propre & se rencontrant dans des directions opposées, ne doivent-elles pas se

combiner ſi leur figure le permet? Leurs forces ne ſeront pas détruites : elles ne ſeront qu'*in nejo*. Ces combinaiſons dépendront de la figure & de la force de chacune de ces parties premières.

62°. Queſtion 4. Dans ces combinaiſons toutes ces forces ne doivent-elles pas ſe trouver ordinairement dans un défaut d'équilibre d'où naîtra un mouvement giratoire?

63°. Queſtion 5. Dans la première origine, toutes les parties premières de matière n'ont-elles pas dû ainſi ſe combiner? Car ſuppoſons des parties cubiques comme celles du ſel marin, du ſpath fluor, &c. ou rhomboïdales comme celles du ſpath calcaire, &c. animées d'une force quelconque & ſe rencontrant dans des directions oppoſées, ne doivent-elles pas ſe combiner? Ce que j'appelle criſtalliſation. Les réſultats de ces criſtalliſations auront été, 1°. les grands globes, comme ſoleils (1), planètes, comètes & les corps qui les compoſent; 2°. les êtres organiſés.

64°. Queſtion 6. Ne peut-on pas prouver que l'attraction ne ſauroit être cauſe de la criſtalliſation? Agiſſant indifféremment ſur toutes les maſſes en raiſon inverſe des cubes des diſtances dans les petites diſtances, ne devra-t-elle pas former uniquement des maſſes ſphériques & non des criſtaux réguliers? Auſſi Newton a-t-il été obligé d'admettre en même-tems une force de répulſion entre toutes les parties de matière, ſans laquelle répulſion, toute la matière s'attirant, le mouvement auroit bientôt ceſſé dans l'univers pour en faire une ſeule ſphère ſolide. Newton ne regardoit-il pas toutes ces hypothèſes qui paroiſſent contradictoires, comme purement mathématiques, & non comme des cauſes phyſiques?

65°. Queſtion 7. Tous les Philoſophes ne reconnoiſſent-ils pas qu'entre les grands globes il exiſte un fluide très-ſubtil qu'ils ont nommé éther, matière éthérée, ſouverainement fluide, parfaitement élaſtique & très-rare? Cet éther n'aura-t-il pas un mouvement intérieur de fluidité?

66°. Queſtion 8. Ne ſont-ce pas les vibrations de cet éther qui produiſent la lumière?

67°. Queſtion 9. Autour de ces globes ne ſe trouve-t-il pas d'autres fluides moins rares que l'éther, tels que l'air, les fluides électrique, magnétique, &c. &c. qui conſtituent leur atmoſphère? On ne ſait pas encore

(1) Les ſoleils ſont-ils, 1°. des corps brûlans? Ce qui paroîtroit difficile, parce qu'un corps ne peut brûler que par le concours de l'air pur. Or, où prendre tout celui qui ſeroit néceſſaire pour une pareille combuſtion? 2°. Ne ſeroient-ils qu'à l'état d'incandeſcence? 3°. Ou plutôt ne ſeroient-ils pas des corps approchant des planètes recouverts d'un fluide phoſphorique, tel que celui qui rend nos mers lumineuſes, excepté que la phoſphoreſcence de ce fluide ſeroit plus conſidérable? 4°. Cette phoſphoreſcence ſeroit-elle due à l'électricité? Ces deux derniers ſentimens n'ont-ils pas un plus grand nombre d'analogie pour eux?

jusqu'où s'étendent ces atmosphères ? Les phénomènes de la lumière zodiacale prouvent que celle du soleil est visible pour nous vers mars, c'est-à-dire, à plus de 40000000 de lieues du soleil. Celles des comètes sont aussi visibles à une très-grande distance de l'astre. L'analogie ne peut-elle pas faire conclure que ces atmosphères s'étendent encore beaucoup plus loin qu'elles ne sont visibles? Ne peut-on pas aussi conclure par analogie que les atmosphères de la terre & des autres planètes sont également beaucoup plus étendues qu'on ne le suppose. Newton a soupçonné que la terre pouvoit avoir une atmosphère magnétique qui s'étendit jusqu'à la lune, & influât sur ses irrégularités. Ainsi il se pourroit que l'air atmosphérique ne s'étendît pas à une hauteur considérable, mais que la terre eût une atmosphère électrique, magnétique, ou de tout autre fluide inconnu, qui fût très-étendue.

68°. Question 10. Les forces des parties constituant ces globes, n'ont-elles pas pu lors de leur combinaison générale, de leur cristallisation, n'être point en équilibre ? d'où il s'ensuivroit que ces globes auroient conservé un mouvement giratoire, semblable à celui des élémens que nous avons vu (question 4). Il est démontré qu'en supposant que la force d'impulsion de chaque planète ne s'est point trouvée au centre de la masse, mais à quelque distance de ce centre, ces planètes auroient le double mouvement que nous leur voyons, celui de rotation autour de leur axe, & celui de transport dans une ellipse. Jean Bernoulli a démontré qu'une force motrice appliquée à la terre supposée ronde & homogène à une distance de $\frac{1}{100}$ du rayon au-delà de son centre, lui donneroit à-peu-près le double mouvement qu'elle a. Pour mars il a trouvé que la force a dû être appliquée à $\frac{1}{4\frac{1}{2}}$ du rayon au-delà du centre, pour jupiter à $\frac{7}{19}$, & pour la lune à $\frac{1}{11}$, suivant M. d'Alembert.

69°. Question 11. Ne peut on pas supposer que la matière éthérée, fluide immense, n'a aucun mouvement particulier (excepté celui de fluidité) que celui qu'y occasionne le passage de ces globes, semblable à celui que produisent dans notre atmosphère différens corps qui s'y meuvent, lesquels mouvemens ne sont que des mouvemens locaux & qui ne s'étendent pas à toute la masse ? Que par conséquent les planètes, les comètes peuvent traverser cet éther en toutes sortes de directions sans qu'il y apporte d'autre obstacle qu'une très-petite résistance.

70°. Question 12. Le globe terrestre n'est-il pas toujours chargé d'électricité, de magnetisme, &c. dont l'action s'étend jusqu'à la lune & peut-être au-delà ? Tous les autres globes ne sont-ils pas dans le même cas ? Ne sont-ce pas ces atmosphères électriques, magnétiques, &c. qui agissant les unes dans les autres de globe à globe causent leur perturbation ; car nous avons vu que différens fluides peuvent agir les uns dans les autres ?

71°. Queſtion 13. Ces atmoſphères, telles qu'elles ſoient, qui enveloppent chaque globe, n'attireront-elles pas en raiſon inverſe des quarrés des diſtances, au centre de chacun de ces globes, & non point vers l'axe de rotation, tous les corps qui ſe trouveront dans la ſphère de leur activité, ce qui ſeroit la cauſe de la peſanteur? Car un globe électrique attire ſuivant cette loi à ſon centre tout ce qui eſt dans la ſphère de ſon activité: & ne ſeroit-ce pas exiger plus qu'on a droit de demander, que de vouloir qu'on explique comment les atmoſphères des grands globes agiſſent ſuivant cette loi, puiſqu'on ne peut encore expliquer comment le fluide électrique attire ſuivant cette loi au centre d'un globe électriſé?

72°. Queſtion 14. Ne pourroit-on pas trouver dans les principes que je viens d'établir, la cauſe phyſique des différentes hypothèſes mathématiques qu'a faites Newton? Toutes les parties de matière animées d'une force inhérente ſe combineront, criſtalliſeront, ſi leur figure le permet, d'où naîtra la dureté des corps. Tâche-t-on de ſéparer ces parties ainſi combinées, & l'effort n'eſt-il pas aſſez puiſſant? elles reprendront leur première poſition, ce qui conſtitue l'élaſticité. Mais ſi la figure des parties premières ne permet pas la combinaiſon, il y aura répulſion. Des molécules ſphériques, par exemple, qui ont un mouvement giratoire & qui s'approchent, ſe repouſſent auſſi-tôt. Ce mouvement intérieur des fluides n'eſt-il pas la cauſe de tous les autres phénomènes qui dépendent de l'impulſion, tels que le mouvement des animaux, la fermentation, les effervescences, les affinités, &c. &c. Les mouvemens diurnes & annuels des aſtres, la gravité, &c. &c. n'ont-ils pas encore le même principe? Enfin, ne conçoit-on pas dans cette hypothèſe qu'il n'eſt point néceſſaire de remettre du mouvement dans la nature de tems à autre, comme l'a ſuppoſé Newton, & que celui qui y eſt ne ſe perd jamais?

73°. Cette *force inhérente* doit être regardée comme cauſe de toute impulſion. C'eſt ce qu'il eſt facile de prouver; car ſi les parties combinées conſervent un mouvement en ligne droite, il eſt évident qu'elles choqueront tout ce qu'elles rencontreront, & lui donneront un mouvement d'impulſion. Si au contraire ces parties combinées ne conſervent qu'un mouvement giratoire, elles peuvent également donner un mouvement d'impulſion aux corps qu'elles choqueront, comme font les tourbillons des enfans. Enfin, tous les mouvemens des animaux ſont une ſuite de celui de leurs liqueurs; & il n'eſt point de mouvemens connus dans la nature qui ne viennent des fluides, ſur-tout du feu. Le mouvement des aſtres paroît dépendre de cette même force inhérente. Nous pouvons donc regarder comme certain que toute impulſion & tout mouvement vient de cette force inhérente des premières parties de matière.

Une obſervation eſſentielle qu'on doit faire, eſt que cette force

inhérente communique ce mouvement d'impulsion sans rien perdre ; comme nous le voyons par les effets du feu, des acides, des alkalis, &c. Cette impulsion sera détruite par des chocs ; mais la force inhérente est inaltérable & demeure toujours la même. C'est un phénomène auquel on n'a point fait assez d'attention. Cette force inhérente est indestructible ; mais ses effets, qui sont l'impulsion, se détruisent sans cesse. Nous ignorons comment cela se fait, parce que nous n'avons aucune idée de *la force*, dont nous ne connoissons que les effets, qui sont le mouvement des corps. Ces effets se détruisent continuellement ; mais *la force elle-même ne se perd point*. Elle est toujours la même : lorsqu'elle paroît détruite, elle n'est qu'*in nisu*. Tel est le principe de la conservation du mouvement dans la nature.

## L'ART DE FAIRE LES CRISTAUX COLORÉS IMITANT LES PIERRES PRÉCIEUSES ;

*Par M.* FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & d'Architecture : prix, 1 liv. 4 sols.* A Paris, chez P. Fr. Didot le jeune, Imprimeur de MONSIEUR, quai des Augustins, 1786.

### *EXTRAIT.*

NOUS avons cru faire plaisir à nos Lecteurs de leur faire connoître les préparations dont se servoit M. de Fontanieu pour faire les cristaux colorés. On sait que ce Savant s'est beaucoup occupé de cette partie qui devient tous les jours plus intéressante, & qu'on cherche à perfectionner (1). On verra néanmoins que M. de Fontanieu auroit pu beaucoup simplifier quelques-unes de ses préparations ; mais nous les rapporterons telles qu'il les a données.

*Des fondans.* Un de ces fondans se tire des chaux de plomb, telles que le minium, la litharge, le blanc de plomb en écailles, & la céruse. M. de Fontanieu préféroit le minium, ensuite le plomb en écailles, parce que les autres chaux de plomb sont sujettes à être falsifiées.

La base des pierres factices est la chaux de plomb & le cristal de roche, ou toute autre terre vitrifiable par l'intermède des chaux de plomb, telles

(1) L'Académie vient de proposer un prix de 12000 liv. pour la préparation du flint-glass.

que le sable pur, la pierre à fusil, les cailloux transparens des rivières, &c. M. de Fontanieu les fait bien rougir dans des creusets, les jette ensuite dans des sebiles pleines d'eau froide, décante l'eau, les fait sécher, les pile, les passe au tamis de soie, & les fait digérer pendant quatre à cinq heures dans de l'acide marin pour en enlever toutes les parties ferrugineuses. Il décante ensuite l'acide marin, lave dans plusieurs eaux la pierre vitrifiable, la fait sécher, & la repasse au tamis. Le nitre, l'alkali du tartre & le borax, sont les trois espèces de sels qu'il fait entrer dans ses cristaux. Avec ce quartz ainsi préparé & la chaux de plomb, tout l'art consiste dans un juste mêlange de ces différentes substances. Par exemple, une trop grande quantité de plomb rend le verre susceptible de se ternir; c'est ce que les ouvriers appellent *fonte grasse*. M. de Fontanieu réduit ses fondans au nombre de cinq.

*Premier fondant.* Deux parties & demie de plomb en écailles, (par une partie l'Auteur entend un marc ou 8 onces) une partie & demie de cristal de roche ou de silex préparé, une demi-partie de nitre, autant de borax, & un quart de partie de verre d'arsenic, étant bien mêlés forment la composition du premier fondant. Ce mêlange mis dans un creuset de Hesse, on le fait fritter. Quand il est bien fondu, on le verse dans l'eau froide. On le fond une seconde, une troisième fois, toujours dans des creusets neufs, ayant soin de le jeter à chaque fois dans de l'eau claire, & d'en séparer le plomb révivifié.

*Second fondant.* Deux parties & demie de blanc de céruse, une partie de pierres à fusil préparées, une demi-partie d'alkali du tartre & un quart de partie de borax calciné. On fond ce mêlange dans un creuset de Hesse, on le verse dans l'eau, ce qu'on répète une seconde & une troisième fois, comme pour le précédent.

*Troisième fondant.* Deux parties de minium, une partie de cristal de roche, une demi-partie de nitre, & autant d'alkali du tartre. On fond ce mêlange, & on le traite comme les précédens.

*Quatrième fondant.* Trois parties de borax calciné, une partie de cristal de roche préparé, & une d'alkali du tartre. On fond ce mêlange, on le verse dans l'eau tiède. Après l'avoir fait sécher, on le mêle avec une égale quantité de minium. On le fond plusieurs fois, & on le lave comme les précédens.

*Cinquième fondant*, ou *fondant de Mayence*, nommé ainsi parce qu'il a été trouvé par un Médecin de ce pays. C'est une des plus belles compositions cristallines que l'Auteur connoisse. Trois parties d'alkali de tartre, une partie de cristal de roche préparée. On fritte ce mêlange, on le laisse refroidir, ensuite on verse dans le creuset de l'eau chaude qui dissout la fritte. Cette eau décantée dans une terrine de grès, on y verse de l'eau-forte jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. On décante l'eau:

on lave la frite avec de l'eau tiède jusqu'à ce qu'elle n'ait plus de saveur. On la fait sécher; on la mêle avec une partie & demi de belle céruse ou blanc de plomb en écailles : on phorphirise ce mêlange en l'arrosant d'eau distillée. On prend une partie & demie de cette poudre séchée. L'on y ajoute une once de borax calciné. On mêle le tout dans un mortier de marbre, ensuite on le fait fondre, & on le jette dans l'eau froide comme les autres fondans. Ces fusions & ces lotions ayant été répétées, on mêle au fondant pulvérisé un douzième de nitre. On fait fondre une dernière fois ce nouveau mêlange, & l'on trouve dans le creuset un très-beau cristal qui a beaucoup d'orient.

Huit onces de céruse, trois onces de cristal de roche préparé, deux onces de borax en poudre très-fine, & un demi-grain de manganèse ayant été fondus & lavés comme ci-dessus, ont donné à l'Auteur un très-beau cristal blanc.

Trois onces de cristal de roche de préparé, deux onces de borax en poudre, un demi-grain de manganèse, donnent aussi un beau cristal blanc en procédant comme pour les autres fondans.

Dans les préparations ci-dessus on peut ajouter trois grains de manganèse par marc, ou huit onces de matière. Cependant il y a des couleurs qu'elle modifie d'une manière désagréable.

*Des couleurs.* Les couleurs des pierres précieuses factices sont dues à des chaux métalliques. C'est de leur préparation que dépend la vivacité de la couleur.

*Chaux d'or.* Cette chaux connue sous le nom de *précipité de Cassius*, donne au cristal la couleur pourpre. L'Auteur dissout l'or dans une eau régale composée de trois parties d'acide nitreux précipité, & une d'acide marin. Il dissout l'étain dans une eau régale composée de cinq parties d'acide nitreux & une d'acide marin. Les deux dissolutions mêlangées, il se fait un précipité qui est celui de *Cassius*. Il prend, par exemple, huit onces de dissolution d'étain qu'il étend de quatre pintes d'eau distillée, y verse de la dissolution d'or goutte à goutte, agitant le tout avec un tube de verre. Le mêlange prend une couleur pourpre. Pour accélérer la précipitation de ce pourpre, il verse dans ce mêlange une pinte d'urine fraîche. On décante ensuite le fluide : on lave le précipité une ou deux fois, on le fait sécher jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre brune.

*Autre procédé.* On distille au bain de cendres dans une cornue de verre, de l'or avec de l'eau régale composée de trois parties d'acide nitreux & une d'acide marin. Lorsque l'acide a passé, & que l'or contenu dans la cornue paroît à sec, la cornue étant refroidie, on verse dedans de nouvelle eau régale. On distille comme ci-dessus : on remet encore deux fois de l'eau régale & on distille. Pour lors on verse dans la cornue peu-à-peu de l'huile de tartre par défaillance. Il y a une vive effervescence : lorsqu'elle est

eſt paſſée, on diſtille le mêlange juſqu'à ſiccité. On met de l'eau tiède dans la cornue, & on verſe le tout dans une capſule. Il s'y dépoſe un précipité qui varie par ſa couleur, qui eſt tantôt brune & tantôt jaune. Ce précipité lavé & ſeché donne un pourpre bien ſupérieur au précédent. Deux grains de celui-ci ſuffiſent par once de fondans, tandis que du précipité de Caſſius, il faut le vingtième du fondant (1); mais on exalte la couleur du précipité de Caſſius en y ajoutant un ſixième de ſon poids de verre d'antimoine en poudre fine, & du nitre un gros par marc de fondant.

*Chaux d'argent.* La chaux d'argent vitrifiée produit une couleur d'un gris jaunâtre. L'Auteur ne l'emploie que ſous forme de lune cornée. Il diſſout l'argent dans l'acide nitreux précipité, y verſe une diſſolution de ſel marin. Il lave enſuite le précipité, qui ſe fond aiſément au feu & ſe volatiliſe quand il n'eſt point mêle avec les matières vitrifiables. Vingt-cinq grains de lune cornée avec une once du quatrième fondant font un beau diamant jaune. On peut diminuer la lune cornée ſuivant la nuance de jaune qu'on déſire.

*Chaux de cuivre.* Les chaux de cuivre donnent au verre blanc la plus belle couleur verte. Mais ſi ce métal n'étoit point exactement à l'état de chaux, il y introduiroit une couleur d'un rouge brunâtre. Le bleu de montagne, le verdet & le réſidu de ſa diſtillation, ſont les différentes préparations de cuivre dont l'Auteur fait uſage. Pour faire les émeraudes artificielles, il fond quinze onces du premier fondant, un gros de bleu de montagne & un grain de chaux de cobalt. Le mêlange du bleu & du jaune donne auſſi les émeraudes. On prend une once du ſecond fondant, vingt grains de verre d'antimoine & trois grains de chaux de cobalt.

*Chaux de fer.* Quoiqu'on ait avancé que les chaux de fer introduiſoient dans le verre blanc une très-belle couleur rouge tranſparente, l'Auteur n'a pu en obtenir qu'un rouge pâle & un peu opaque. La doſe de la chaux de fer eſt le vingtième du fondant. Il faut que ce métal ſoit entièrement dépouillé de ſon phlogiſtique, & ne ſoit plus attirable à l'aimant. Ainſi on peut prendre les écailles de fer ou *ſquamma ferri* (2).

*Premier procédé.* Faites digérer de la limaille d'acier avec du vinaigre diſtillé, faites évaporer: répétez cette évaporation dix & douze fois; vous aurez une chaux qu'il faut calciner après l'avoir taniſée. Cette chaux de fer ne donne au fondant qu'une couleur verte tirant ſur le jaune.

*Second procédé.* On diſſout une once de limaille de fer dans de l'acide nitreux. On introduit ce mêlange dans une cornue de verre: on diſtille à

(1) Le précipité de Caſſius contient beaucoup de chaux d'étain, au lieu que celui-ci ne contient que l'or. *Note de M. de la Metherie.*

(2) Ces écailles ſont attirables. *Note de M. de la Metherie.*

ſiccité. On recohobe une ſeconde & une troiſième fois de l'acide nitreux ſur la chaux de fer; on l'édulcore avec l'eſprit-de-vin, on lave avec de l'eau diſtillée, & on obtient un ſafran de mars du plus beau rouge.

*De l'aimant.* L'aimant eſt une mine de fer, où ce métal eſt à l'état métallique. C'eſt pourquoi il faut le calciner avant de l'introduire dans la vitrification. On le torréfie pendant deux heures, on le lave & on le fait ſécher. On ne l'emploie que pour la compoſition de l'opale: ſur deux onces de fondant on met deux grains d'aimant, dix grains d'argent corné, demi-grain de précipité de Caſſius & demi-gros de terre des os calcinés à blanc.

*Du cobalt.* Il n'y a que la chaux de cobalt qui donne la couleur bleue au verre. Mais ce métal contient preſque toujours du fer & du biſmuth dont il faut le dépouiller. On commence par calciner la mine de cobalt pour en dégager l'arſenic; enſuite on la diſtille dans une cornue avec du ſel ammoniac; le fer & le biſmuth ſe ſubliment avec ce ſel. On répète cette opération juſqu'à ce que ce ſel ne ſe colore plus. Alors le cobalt étant calciné dans un têt eſt réduit à l'état de chaux pure. Un neuf centième introduit dans un fondant lui donne une belle couleur bleue.

Pour préparer un émail noir ſemblable à l'agathe d'Iſlande, il ſuffit de fondre enſemble une livre & demie d'un des fondans, deux onces de chaux de cobalt, deux onces de ſafran de mars préparé au vinaigre, & deux onces de manganèſe.

*De l'étain.* La chaux d'étain n'étant pas ſuſceptible de ſe vitrifier, & ayant une couleur blanche lorſqu'elle eſt dépouillée du principe inflammable, elle eſt propre par cette raiſon à rendre opaque le verre avec lequel on la fond. C'eſt alors qu'il porte le nom d'*émail.*

L'Auteur calcine la chaux ou potée d'étain, la lave, la deſsèche, la paſſe au tamis de ſoie avant que de l'employer. Pour faire l'émail blanc, il prend ſix livres du ſecond fondant & autant de potée d'étain, & y ajoute quarante-huit grains de manganèſe.

*De l'antimoine.* La chaux de ce demi-métal n'eſt ſuſceptible de ſe vitrifier que lorſqu'elle contient encore du phlogiſtique; & alors elle produit un verre rougeâtre ou couleur d'hyacinte. Mais ſi l'antimoine eſt à l'état de chaux abſolue comme l'antimoine diaphorétique, alors elle n'eſt plus ſuſceptible de vitrification, & peut être ſubſtituée à la chaux d'étain pour faire l'émail blanc. Le verre d'antimoine entre dans la compoſition des topazes. Pour la topaze d'Orient on prend trois parties du premier fondant & cinq gros de verre d'antimoine; pour les topazes de Saxe, cinq grains de verre d'antimoine ſur une once de fondant; & pour les topazes du Bréſil, trois parties du premier fondant, une once vingt-quatre grains de verre d'antimoine & huit grains de précipité de Caſſius.

*De la manganèſe.* La manganèſe à petite doſe rend le verre blanc, lui donne une couleur violette à une doſe plus conſidérable ; enfin, en grande quantité rend le verre noir & opaque. Il y a deux manières de préparer la manganèſe.

*Premier procédé.* Faites rougir la manganèſe, éteignez-la dans du vinaigre diſtillé. Faites-la ſécher, pulvériſez-la, & paſſez-la au tamis de ſoie.

*Second procédé.* Prenez une livre de manganèſe de Piémont que vous torréfierez, pulvériſerez, & enſuite mêlangerez avec autant de ſalpêtre. On calcine ce mêlange pendant vingt-quatre heures ; on le lave dans l'eau tiède juſqu'à ce que l'eau des lotives n'ait plus de ſaveur. On fait ſécher la manganèſe & on la mêle avec un poids égal de ſel ammoniac. On phorphiriſe ce mêlange en y ajoutant de l'eſprit de vitriol affoibli au point de n'avoir pas plus de ſaveur que le vinaigre. Ce mêlangé ſéché, on l'introduit dans une cornue & on procède à la diſtillation par un feu gradué. Quand le ſel ammoniac eſt ſublimé, on pèſe le reſtant pour ajouter le même poids de ſel ammoniac, & l'on procède ainſi à la diſtillation & à la ſublimation, qu'on répète ſix fois, ayant toujours le ſoin de mêler le ſel ammoniac & la manganèſe ſur le porphire, & d'y ajouter de l'eſprit de vitriol.

Pour faire l'améthiſte artificielle, on prend trois parties de fondant de Mayence, on y ajoute quatre gros de cette manganèſe préparée & quarante-huit grains de précipité de Caſſius. On diminue la doſe de manganèſe ſi on veut que la pierre ſoit moins colorée.

Pour faire le rubis, on prend vingt onces de fondant fait avec la pierre à fuſil, & l'on y ajoutera une demi-once de manganèſe fuſible.

Pour faire le grenat, on mettra le vingtième en poids de cette manganèſe dans le fondant précédent.

L'Auteur ajoute dans ces trois compoſitions une demi-once de criſtal minéral ſur chaque marc du fondant.

La giraſole ſe fait avec la même compoſition que le rubis, en introduiſant les matières colorantes dans le fondant lorſqu'il eſt en belle fuſion & agitant le tout avec un tube de verre. On retire le creuſet quand la matière eſt tranquille ſans le laiſſer plus de ſix à ſept minutes au feu après avoir mis les parties colorantes.

Pour faire la pierre qui imite l'agathe, on prend des morceaux de criſtaux déjà teints de différentes couleurs. On les fait fondre enſemble en agitant la matière avec une verge de fer, & donnant le même feu qu'à la giraſole.

*Des couleurs employées pour la peinture en émail.* Les couleurs dont on ſe ſert pour peindre ſur l'émail ont pour baſe les mêmes matières métalliques que celles qu'on emploie dans la préparation des verres colorés ; mais

il faut rendre le fondant plus doux, c'eſt-à-dire, plus fuſible, afin que les couleurs ſe parfondent également, & qu'elles puiſſent ſe bien glacer.

On prend trois parties de borax calciné, une partie & demie de verre blanc de Bohême & une partie d'alkali du tartre. On fond ce mêlange & on continue l'opération comme il eſt décrit pour le quatrième fondant. Après avoir diviſé ce verre par la porphiriſation, on introduit dedans les chaux métalliques dans la proportion qu'on veut, ce qui dépend de la nuance qu'on cherche à obtenir. Ordinairement on mêle trois parties de fondant contre une de matière colorante. On phoſphoriſe ce mêlange avec l'eſprit-de-vin : on le laiſſe ſécher, & on le renferme à l'abri de toute pouſſière. Pour employer ces émaux, le Peintre n'a plus qu'à les broyer avec de l'huile de lavande pour les appliquer ſur ſes plaques.

*Du feu.* La conduite du feu eſt un objet eſſentiel pour la vitrification. Celui qu'on entretient avec du bois & qu'on ſoutient pendant ſoixante heures ſans interruption produit des effets ſinguliers ſur le verre, le rend plus beau & moins altérable.

L'Auteur ſe ſert d'un fourneau conſtruit d'après celui de Kunckel. Il eſt diviſé en trois chambres les unes au-deſſus des autres. Il le chauffe avec du bois pendant les vingt premières heures, il ne met que trois bûches de bois blanc à la fois : pendant les vingt autres il en met quatre ; enfin, pendant les vingt dernières heures, il met ſix bûches, ce qui fait en tout ſoixante heures de feu. Après quoi il laiſſe refroidir le fourneau, ayant ſoin de boucher les ventouſes ; & il ne retire les creuſets qu'au bout de quarante-huit heures.

# TABLE

## *Des différentes Pierres artificielles, des doſes des fondans & des matières colorantes.*

| NOMS DES PIERRES. | FONDANS. | COULEURS. |
|---|---|---|
| Pour LE DIAMANT BLANC, | le fondant de Mayence, ou celui décrit dans les obſervations. | Ce criſtal eſt très-pur, & n'a pas de couleurs. |
| LE DIAMANT JAUNE, | le quatrième fondant, par once on ajoute | 25 grains de lune cornée, ou 10 grains de verre d'antimoine. |
| L'ÉMERAUDE, | 15 onces du fondant qu'on voudra, le ſecond fondant, par once, | 1 gros de bleu de montagne, 6 grains de verre d'antimoine. 20 grains de verre d'antimoine, 3 grains de chaux de cobalt. |
| LE SAPHIR, | ſur 24 onces de fondant de Mayence, ou de celui décrit dans les obſervations, | 2 gros 46 grains de chaux de cobalt. |
| L'AMÉTHYSTE, | ſur 24 onces de fondant de Mayence, ou de celui décrit dans les obſervations, | 4 gros de manganèſe préparée; précipité de Caſſius, 4 grains. |
| L'AIGUE-MARINE, | ſur 24 onces du premier ou troiſième fondant, on met | 96 grains de verre d'antimoine, 4 grains de chaux de cobalt. |
| L'AGATE NOIRE, | ſur 24 onces d'un des fondans qu'on voudra, | 2 onces du mélange de la page 18. |
| L'OPALE, | ſur une once du troiſième fondant, on met, | 10 gr. de lune cornée; aimant, 2 gr. terre abſorbante, 26 gr. |
| LA TOPAZE D'ORIENT, | ſur 24 onces du premier fondant ou du troiſième, | 5 gros de verre d'antimoine. |
| LA TOPAZE DE SAXE, | ſur 24 onces du premier ou troiſième fondant, | 6 gros de verre d'antimoine. |
| LA TOPAZE DU BRÉSIL, | ſur 24 onces du ſecond ou troiſième fondant, | une once 24 grains de verre d'antimoine, 8 grains de précipité de Caſſius. |
| LA HYACINTHE, | ſur 24 onces du fondant fait avec le criſtal de roche, | 2 gros 48 grains de verre d'antimoine. |
| LE RUBIS D'ORIENT, 1^er^ procédé, | ſur 16 onces du fondant de Mayence, | Il faut mettre un mélange de 2 gros 48 grains de précipité de Caſſius, de pareilles doſes de ſafran de mars préparé à l'eau-forte, de ſoufre doré d'antimoine, de manganèſe fuſible, & y ajouter 2 onces de criſtal minéral. |
| LE RUBIS D'ORIENT, 2^e^ procédé, | 20 onces du fondant fait avec la pierre à fuſil, | une demi-once de manganèſe fuſible avec 2 onc. de criſtal min. |
| LE RUBIS BALAIS, 1^er^ procédé, | ſur 16 onces de fondant de Mayence, | diminuer la poudre colorante d'un quart. |
| LE RUBIS BALAIS, 2^e^ procédé, | 20 onces du fondant fait avec la pierre à fuſil, | diminuer la manganèſe fuſible d'un quart. |

# LETTRE

## DE M. L'ABBÉ FONTANA,

### Au célèbre M. INGEN-HOUSZ,

*Médecin de Sa Majeſté Impériale.*

MONSIEUR,

Mes occupations ne m'ont point permis juſqu'à préſent de vous répondre. Il eſt vrai que je fis l'année dernière quelques expériences ſur la décompoſition de l'eau, & que l'extrait en fut publié à Florence (1). Je vous l'envoie avec cette Lettre pour m'éviter la peine de vous en écrire une particulière. Cet extrait eſt court, mais il ſuffira à un Philoſophe auſſi inſtruit que vous. Vous verrez de plus grands détails dans mon Mémoire lorſque j'aurai le tems de le publier.

Je veux aujourd'hui vous mander ſeulement ce que vous déſirez, ſur les produits qu'on obtient en faiſant paſſer l'eau dans un tube de fer qui n'eſt pas échauffé juſqu'à l'incandeſcence, & dont j'ai parlé dans mon extrait, comme vous le verrez.

Je n'ai point voulu me ſervir cette fois de mon appareil ordinaire dont les tubes ſont polis à l'émeril, & joints par le moyen de vis: ce qui ôte toute communication entre l'air intérieur des tubes, & celui du dehors. L'appareil que j'ai employé a cinq ſoudures d'étain, outre le ſerpentin de plomb, & deux ſoudures de cire d'Eſpagne dans l'endroit où la vapeur de l'eau eſt condenſée. Je me ſuis aſſuré par un grand nombre d'expériences qu'avec quelque ſoin que ſoient faites ces ſoudures, ſoit avec l'étain, ſoit avec la cire d'Eſpagne, il y a dix contre un que l'air y paſſera toujours; & il ne faut pas croire qu'il ſoit bien facile d'y remédier lorſqu'on a trouvé l'endroit mal ſoudé.

Il n'eſt pas moins difficile de découvrir ces petites ouvertures. Il ne ſuffit pas de préſenter une lumière le long du tube quand on ſouffle dedans, une des extrémités étant fermée; il ne ſuffit pas qu'on ne voie point ſortir de vapeurs ni d'air quand on fait paſſer de l'eau dans ce tube échauffé; il ne ſuffit pas enfin, ce qui paroît un étrange paradoxe, que l'eau s'élève de pluſieurs pouces dans le tube recourbé de verre par où paſſe l'air, & qui eſt plongé dans le baquet. Toutes ces choſes ne

(1) Et traduit, Journal de Phyſique, Septembre 1785.

ſuffiſent pas, dis-je, car j'ai vu ſouvent l'air extérieur pénétrer dans le canon, quoique tous ces ſignes paruſſent aſſurer le contraire.

Les deux méthodes qui me paroiſſent les plus propres s'aſſurer qu'il n'y a point de communication entre l'air intérieur & l'air extérieur, ſont, 1°. de plonger dans un vaſe plein d'eau les tubes & toutes les ſoudures, de ſouffler dedans avec beaucoup de force, & d'obſerver ſi on ne voit point d'air s'échapper; 2°. de remplir d'eau tout l'appareil, & de le tenir ainſi pendant pluſieurs heures, ayant eu ſoin de le bien eſſuyer. On s'aſſure enſuite s'il n'a rien perdu, en voyant s'il mouille les mains ou un papier. Pour plus de précaution il faut tenir l'appareil dans l'eau qu'on renouvelle quand elle eſt chaude, pendant tout le tems de l'expérience, parce qu'il ſe pourroit que l'activité du feu occaſionnât quelque gerçure dans les ſoudures On voit combien il eſt facile d'être induit en erreur dans de pareilles expériences, & combien on doit ſe méfier des luts qui ſont encore bien moins sûrs que des ſoudures.

Comme je voulois ſavoir le degré de chaleur qu'éprouveroit mon tuyau de fer, qui avoit deux pieds & demi de longueur, j'en ai plongé la longueur d'un pied dans du ſable renfermé dans un vaſe de fer, de façon qu'il y avoit deux pouces d'épaiſſeur de ſable deſſus & deſſous le tube. Je mis ſur le tuyau de fer un de mes thermomètres de Reaumur portant ſa diviſion ſur ſon tube, & je l'environnai encore de ſable. J'ai vu en général que plus on fait tomber d'eau dans le tuyau de fer, plus il eſt chaud, plus on obtient d'air. C'eſt pourquoi j'ai fini par laiſſer tomber deux ou trois gros d'eau à la fois; & j'attendois le tems néceſſaire pour échauffer le tube & obtenir de nouvel air.

Etant bien aſſuré de mon appareil, j'ai voulu connoître ſa capacité depuis le robinet juſqu'à l'extrémité du ſiphon de verre, & j'ai trouvé qu'il contenoit 140 pouces cubiques d'eau.

Toutes ces précautions priſes, ayant bien diſpoſé l'appareil, & le thermomètre étant en contact avec le tuyau de fer, je commençai à appliquer le feu ſous le bain de ſable. Lorſque la chaleur fut à 81 degrés, je laiſſai tomber de l'eau en ouvrant le robinet.

La Table ci-jointe repréſente dans la première colonne les intervalles de tems pour la chûte de l'eau, la ſeconde indique les degrés de chaleur du tuyau de fer, & la troiſième, la quantité d'air qui ſort du tuyau de fer, & eſt reçue dans des cloches de criſtal, dont la capacité eſt bien connue.

| *Heures du matin.* | *Minutes.* | *Degrés du thermomètre.* | *Pouces d'air obtenu.* | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 56 | 81 | 8 | L'eau du ſiphon eſt remontée en 4 minutes à 4 pouces au-deſſus du niveau de l'eau du baquet. |
| 10 | 1 | 85 | 2 | L'eau eſt montée dans le ſiphon comme ci-deſſus. |
| | 6 | 87 | 2 | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 11 | 92 | 2 $\frac{1}{2}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 16 | 92 | 2 | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 26 | 101 | $\frac{1}{100}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 37 | 126 | | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 47 | 150 | | L'eau comme ci-deſſus. |
| 11 | 14 | 180 | | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 24 | 200 | | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 33 | 254 | 1 $\frac{1}{4}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 45 | 270 | $\frac{1}{150}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 55 | 280 | | L'eau comme ci-deſſus : craignant que le mercure ne bouillît dans le thermomètre, je l'ôtai, parce que la chaleur augmentoit rapidement. |
| 12 | 25 | | 2 | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 40 | | 1 $\frac{1}{2}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| 1 | 13 | | | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 20 | | 2 $\frac{1}{2}$ | L'eau comme ci-deſſus. |
| | 28 | | 2 | L'eau monta à 15 pouces. |
| | 36 | | 2 | L'eau monta à 24 pouces. |
| | 56 | | | L'eau monta au point de ſurpaſſer la courbure du ſiphon qui étoit à la hauteur de 27 pouces, & remplit l'embouchure. |

La quantité d'air que j'ai obtenu en 3 heures ne va qu'à 30 pouces, & la chaleur a été à 280 degrés, & je crois que ſur la fin elle eſt bien montée à 350 degrés.

Ayant répété l'expérience avec les mêmes circonſtances, variant ſeulement les degrés de chaleur, & les tems de la chûte de l'eau, j'obtins également environ 30 pouces d'air ; mais j'employai 7 heures : & l'eau ne ſurmonta

surmonta jamais la courbure du siphon. Sur la fin je fis tomber à six fois différentes de l'eau à de grands intervalles sans qu'il sortît plus d'air. Ayant laissé refroidir l'appareil, il entra environ 30 pouces d'eau, qui indiquoient l'air qui étoit sorti.

J'examinai à l'eudiomètre cet air : il ne donna que 112, tandis que celui du laboratoire donnoit 108. Son odeur étoit agréable, & approchoit de celle du fenouil, mais moins forte. Il ne précipitoit pas sensiblement l'eau de chaux, ni ne rougissoit la teinture de tournesol. L'eau du réfrigérant avoit une saveur un peu nauséabonde, & elle étoit moins claire.

De toutes ces expériences on peut conclure en toute sûreté, I. que quand l'appareil est dans son état de perfection à peine sort-il la quatrième partie de l'air naturel qu'il contient ; II. que l'air qui sort est l'air atmosphérique des tubes ; III. que cet air est devenu un peu plus mauvais que l'air atmosphérique ; IV. qu'il a un peu d'odeur de fenouil.

J'ai voulu examiner ensuite le tuyau de fer exposé à la chaleur dans le bain de sable, & j'ai trouvé, après beaucoup d'expériences, que sa surface intérieure qui étoit très-luisante & bien polie, n'avoit éprouvé qu'une altération à peine sensible. On y voyoit seulement une *patine* très-légère, ou une teinte obscure d'une profondeur insensible. C'est à cette petite altération qu'est due principalement celle qu'a éprouvée l'air, son odeur, & la saveur de l'eau du réfrigérant : je dis principalement, parce que d'autres causes concourent à cette odeur.

Avant de finir ma Lettre il me reste trois choses à observer : la première est que quand l'eau tombe dans le tuyau de fer, le thermomètre descend plus ou moins, quelquefois de cinq à six degrés, ce qui est dû au refroidissement : la seconde est que la partie du tuyau qui sortoit du bain de sable, laquelle avoit environ huit pouces de long, s'abaissoit de quelques lignes de sa direction dans le moment de la chûte de l'eau, & revenoit un moment après à son premier état. La cause de ce phénomène, dont on pourroit faire des applications utiles, est due au raccourcissement que produit l'eau froide à la partie inférieure du tube, tandis que la partie supérieure n'est touchée que par la vapeur de l'eau : la troisième mérite qu'on s'y arrête un peu davantage, parce qu'elle pourroit être la source de plusieurs paralogismes qu'on a faits à l'égard des expériences sur la décomposition de l'eau. D'ailleurs, c'est un phénomène qui en lui-même mérite qu'on le connoisse.

J'avois vu plusieurs fois qu'on pouvoit obtenir autant d'air qu'on vouloit d'un tuyau de fer, si on n'interceptoit pas toute communication avec l'air extérieur : & je pouvois prédire avec toute assurance que l'appareil étoit percé lorsque je voyois sortir plus d'air qu'à l'ordinaire. Effectivement je retrouvois toujours les petites ouvertures, en remplissant d'eau le tuyau. Mais comme j'avois vu souvent l'eau s'élever dans le siphon au-dessus du

niveau, & s'y soutenir, quoique l'appareil fût troué, je voulus savoir d'où provenoit ce phénomène.

Ayant retiré mes 30 pouces de mon appareil, & voyant qu'il n'en sortoit plus, je fis un très-petit trou au tuyau de cuivre qui aboutissoit au serpentin du refrigérant, environ 8 pouces au-dessous du tuyau de fer, & aussi-tôt l'eau qui s'étoit élevée à 25 pouces dans le siphon retomba au niveau du baquet. J'ouvris le robinet & laissai tomber de l'eau. Il sortit aussi-tôt 15 pouces d'air du tuyau, & peu après l'eau remonta dans le siphon à 20 pouces, d'abord avec un mouvement accéléré, ensuite elle s'y fixa, néanmoins avec quelques balancemens. Quelques minutes après ayant ouvert le robinet je fis encore tomber de l'eau, & il en sortit environ 13 pouces d'air; & l'eau remonta à 22 pouces. L'expérience répétée plusieurs fois donna à-peu-près toujours les mêmes résultats. J'aggrandis alors sensiblement le petit trou, & l'eau du siphon retomba à son niveau. Le robinet ouvert laissa tomber de l'eau. Il s'échappa beaucoup de vapeurs par le trou, sans qu'il passât d'air de l'appareil dans le récipient. Mais peu après l'eau remonta dans le siphon d'environ un pouce & s'y arrêta. L'expérience répétée ne varia pas. Enfin, après bien des recherches il me paroît que l'eau s'attache au trou & empêche l'entrée de l'air extérieur. Pour lors l'air de l'appareil qui a été raréfié ne peut plus faire équilibre à celui du dehors, ce qui fait remonter l'eau. Je m'en assurai aussi-tôt en mettant une petite goutte d'eau sur le trou, & en divisant cette goutte d'eau avec la pointe d'une aiguille pour que l'air pût y entrer, l'eau qui étoit montée dans le siphon se remit à son niveau. Quand le trou est très-petit, l'eau de l'intérieur le ferme facilement, ce qui empêche l'accès de l'air, au lieu que lorsque le trou est plus grand, l'eau le ferme plus difficilement; mais quand le trou est très-petit, que l'eau est montée dans le siphon, en ouvrant le trou avec une aiguille, l'eau se remet au niveau.

Ce fait qui n'avoit encore été apperçu de personne que je sache, aura facilement induit en erreur, & fait croire que l'appareil étoit en bon état, quoiqu'il ne le fût pas. Ceux qui ne sont pas *experts* auront cru que l'air qu'on obtient alors, & qu'on ne peut pas obtenir dans d'autres cas, n'est point de l'air atmosphérique qui soit entré dans les tubes, mais de l'air provenu de la décomposition de l'eau.

Je finirai en vous disant que quand on fait l'expérience avec des tuyaux de fer neufs & bien polis à l'intérieur, on n'y trouve point de parties calcinées ou cristallisées, quoiqu'on en ait retiré des milliers de pouces cubiques d'air. J'entends qu'on ne laissera pas ce tuyau exposé pendant des jours ou des semaines à l'air, à l'humidité, à l'eau qui le rouilleroient comme tout autre fer. Je puis en dix heures tirer environ trois mille pouces cubiques d'air, ainsi l'expérience ne demande pas beaucoup de tems. Pour juger ensuite de l'état intérieur du tuyau de fer, il faut le faire ouvrir en long, mais de manière que la limaille ne retombe pas sur sa

ſurface intérieure, car autrement ceux qui ne ſeront pas bien habitués prendront cette limaille pour des criſtaux. Cependant on peut la reconnoître, ſoit en la détachant, ſoit par le microſcope. Le meilleur moyen d'ouvrir ce tuyau eſt, après l'avoir limé à un certain point, de le couper avec de forts ciſeaux d'acier.

En voilà aſſez pour ſatisfaire votre curioſité préſentement. Vous verrez de plus grands détails dans mon Ouvrage ſur la *Compoſition & décompoſition de l'eau* (1).

Je ſuis avec toute l'amitié, &c.

*Florence*, 13 *Mars* 1786.

---

(1) *Observations de M. de la Metherie.*

Mes expériences ſe rapportent avec celles de M. Fontana. J'ai mis deux gros de limaille de fer dans un canon de fuſil de trois pieds & demi de longueur, que j'ai enſuite expoſé à une chaleur ſuffiſante pour le tenir en état d'incandeſcence, & j'y ai fait paſſer de l'eau. Les luts étoient aſſez éloignés du feu pour que je fuſſe sûr qu'ils ne laiſſoient rien paſſer. Je n'ai obtenu qu'environ 80 pouces d'un air inflammable qui précipitoit l'eau de chaux. Cet air allumé avec une bougie a détonné légèrement, le réſidu a précipité l'eau de chaux avec encore plus d'abondance ; mais je ne me ſuis pas aſſuré s'il y avoit eu de l'acide nitreux produit L'eau qui a continué à paſſer dans le tube, n'a plus donné d'air, & ſe condenſoit avec beaucoup de bruit dans l'eau froide de la cuve. ( Voyez mon Eſſai ſur l'air pur, page 441.)

Ces expériences expliquent pourquoi pluſieurs Phyſiciens en faiſant paſſer de l'eau dans différens tubes ont obtenu une ſi grande quantité d'air à-peu-près auſſi pur que l'air atmoſphérique. C'eſt que leurs tubes ou leurs ſoudures n'interceptoient pas toute communication avec l'air extérieur, ou que cet air paſſoit à travers les tubes.

On vient de donner dans le Journal polytipe le réſultat de nouvelles expériences que firent l'année dernière MM. Lavoiſier & Meuſnier avec beaucoup de ſoin. Ils firent paſſer de l'eau dans un tuyau de fer incandeſcent, & ils obtinrent 248 grains d'air inflammable, le fer augmenta de 1709 grains, ce qui égaloit le poids de l'eau diſparue moins 147 grains. Mais l'appareil déluté, le tuyau de fer ſe trouva percé de pluſieurs trous, ce qui empêche qu'on puiſſe compter ſur les réſultats de cette expérience, ſur-tout d'après ces dernières de M. Fontana. Ces Meſſieurs firent enſuite brûler par le moyen de l'étincelle électrique cet air inflammable avec de l'air pur retiré du précipité rouge. Ils obtinrent une eau contenant cinq grains par once *d'acide nitreux ſec*, diſent-ils ; & il y eut environ un ſeptième d'air qui ne fut pas abſorbé. C'eſt comme lorſqu'on unit l'air nitreux & l'air pur, les airs ſont abſorbés en partie, ils abandonnent l'eau qu'ils contiennent, & on a de l'acide nitreux. D'ailleurs, dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur, il y a toujours de l'air fixe de produit. *On eſt donc encore plus éloigné que jamais de pouvoir conclure que l'eau ſe décompoſe en air inflammable & en air pur, & qu'elle ſe recompoſe par la combuſtion de ces mêmes airs.* C'eſt un fait, dit-on, contre lequel tous les raiſonnemens ſont inutiles. La prétendue converſion de l'eau en terre étoit auſſi regardée comme un fait, que d'autres faits ont fait voir n'être pas concluant.

# LETTRE

## DE M. DE LAUMONT,

*Inspecteur des Mines de France,*

## A M. DE LA METHERIE,

*Sur un nouveau procédé de retirer l'acide phosphorique de certaines mines de plomb.*

MONSIEUR,

D'après le procédé par lequel vous avez le premier en France retiré du phosphore de la mine de plomb verte d'Hoffsgrund en Brisgaw, j'ai recherché si nos mines de France n'en contiendroient pas également. Vous avez, Monsieur, été témoin de plusieurs de mes essais, vous m'avez aidé de vos lumières, & vous avez vu que beaucoup de variétés de la mine de Huelgoat en basse-Bretagne m'ont donné du phosphore. Je me hâte de vous faire part que je viens d'en retirer de la mine de plomb rougeâtre en prismes hexaëdres, par un procédé que je crois nouveau; il consiste à distiller directement cette mine avec du charbon; par ce moyen simple j'ai obtenu jusqu'à quatre livres & demie de phosphore par quintal; mais je suis en droit de croire qu'il y en a beaucoup davantage. J'aurai, Monsieur, l'honneur de vous faire part incessamment d'un Mémoire sur ces mines phosphoriques & sur plusieurs substances nouvelles de Bretagne, tels qu'un sel acide phosphorique martial, des lames de quartz quarrées, une espèce de zéolite, &c. &c. Je ferai très-heureux, Monsieur, si vous le trouvez digne d'entrer dans votre collection précieuse.

Je suis, &c.

*Paris, 15 Mars 1786.*

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*TRADUCTION nouvelle de l'Optique de* NEWTON, *faite sur la dernière édition originale, ornée de* 21 *Planches, dédiée au Roi, approuvée par l'Académie Royale des Sciences, & dont M.* BEAUZÉE, *de l'Académie Françoise, est l'Editeur. Ouvrage proposé par souscription, imprimé par M.* Pierres, *premier Imprimeur du Roi,* 2 *vol.* in-8°. *Prix,* 20 *liv. papier velin, &* 12 *liv. papier d'Angoulême. On n'exige qu'une promesse de prendre l'Ouvrage, qu'on ne payera qu'en le recevant au mois de décembre.* On souscrit chez Leroi, Libraire, rue Saint-Jacques, & chez les principaux Libraires de France & de l'Europe.

L'Optique de Newton est l'Ouvrage le plus philosophique de ce grand homme. Les titres tous lesquels se présente cette nouvelle traduction sont de sûrs garans qu'elle sera digne de l'original.

*Essai sur le fluide électrique, considéré comme agent universel; par feu M. le Comte* DE TRESSAN, *Lieutenant Général des Armées du Roi, Commandant des Villes, Comté de Bitche, & Lorraine allemande, Commandeur des Ordres de Saint-Lazare & Mont-Carmel, & l'un des Quarante de l'Académie Françoise, Membre des Académies Royales des Sciences de Paris, Londres, Edimbourg, Berlin, Nanci, Rouen, Caen, Montpellier, &c. &c.* 2 *vol.* in-8°. 10 *liv. brochés &* 12 *liv. rélés.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Tant de titres littéraires qu'avoit obtenus M. le Comte de Tressan dans des plus célèbres Académies de l'Europe par la lecture de cet Ouvrage, annoncent assez l'idée avantageuse qu'en avoient conçue ces Compagnies savantes.

*Manière d'allaiter les enfans à la main au défaut de Nourrice, traduit de l'Italien de M.* BALDINI; *par M. . . . avec figures: prix,* 36 *sols franc de port par la poste dans tout le Royaume.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Cette méthode ingénieuse consiste en un instrument terminé par un tuyau garni à son extrémité d'une éponge très-fine de la grosseur du

mammelon, & par laquelle l'enfant ſuce le lait contenu dans l'inſtrument.

M. Launoy, Naturaliſte, vient d'inventer une nouvelle machine qu'il a nommée *Fondmine*, avec laquelle on peut eſſayer à la flamme d'une ſimple bougie ou lumière quelconque, *les pierres*, *minéraux*, *métaux*, & même la *platine*; ce *fondmine* eſt très-commode en ce qu'il n'épuiſe pas la poitrine comme le chalumeau. On n'eſt pas obligé d'être aſſidu & de ſe fatiguer comme à la lampe d'émailleur; cet inſtrument peut être portatif, & le feu en peut être gradué à volonté.

Le *grenat* a été fondu en moins d'une minute: refroidi, il paroiſſoit être un morceau de fer paſſé au feu; des petits fragmens de *feld-ſpath* de la groſſeur de ceux que l'on peut à peine eſſayer au chalumeau, ſe ſont en moins d'une minute réduits en un petit globule de porcelaine blanche, demi-tranſparente; des morceaux de *feld-ſpath* à-peu-près douze fois plus gros, en trois minutes, ſe ſont arrondis & émaillés, & ont formé comme une lave très-poreuſe.

Cette machine qui a mérité l'approbation de l'Académie des Sciences, eſt compoſée de deux vaiſſeaux de fer-blanc, l'un ſupérieur, l'autre inférieur, ſe communiquant par le moyen d'un robinet. On remplit d'eau le ſupérieur. Cette eau paſſant dans l'inférieur en chaſſe l'air qui par le moyen d'un appareil particulier s'échappe par un chalumeau. M. de Launoy, qui demeure maiſon des eaux minérales, rue Plâtrière, fournira de pareilles machines aux amateurs qui en déſireront.

*Prix propoſés par la Société Royale des Sciences de Montpellier.*

La Société royale des Sciences de Montpellier, annonce qu'elle aura deux prix à diſtribuer dans la ſéance publique, qui ſe tiendra à la fin de l'année 1786, en préſence des Etats Généraux de la Province de Languedoc.

Deux particuliers zélés pour les progrès des Sciences, & qui n'ont pas voulu ſe faire connoître, ont propoſé ces deux prix, qui ſeront chacun de 300 livres, ou d'une médaille d'or de pareille valeur.

Le ſujet du premier prix, eſt la queſtion ſuivante.

*L'explication de l'arc-en-ciel donnée par Newton, porte-t-elle ſur des principes inconteſtables? Eſt-il bien démontré que les rayons hétérogènes, ſuppoſés émergens du nombre infini de gouttes de pluie qui tombent de la nue, doivent former des arcs ſéparés?*

L'Académie exige des Auteurs un examen approfondi, qui ne con-

tienne rien d'hypothétique, & où tout soit établi sur des *faits simples, constans & décisifs.*

Le sujet du second prix consiste *à démontrer par des expériences simples & décisives, la cause du froid que les liqueurs produisent en s'évaporant, & le rapport de cette cause à celle du rafraîchissement qu'une abondante transpiration procure, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie.*

Les pièces pour le concours à ces deux prix, seront envoyées avant le premier novembre 1786.

Elles seront adressées franches de port, à M. de Ratte, secrétaire perpétuel de la société royale des Sciences, à Montpellier, ou on les lui fera remettre entre les mains, auquel cas il en donnera son récépissé.

Les Auteurs ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une sentence ou devise; ils attacheront à leur écrit un billet séparé & cacheté, où seront avec la même devise leurs noms, qualités & adresse. Ce billet ne sera ouvert, qu'en cas que la pièce ait remporté le prix.

# TABLE

## DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*SUITE des Extraits du Porte-feuille de M. l'Abbé* DICQUEMARE, page 241

*Dissertation sur les Montagnes & les terreins à Mines en général, qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785; par M.* MONNET, *Inspecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède,* 244

*Suite de la première Lettre de M. l'Abbé* SPALLANZANI, *à M.* CHARLES BONNET, *sur diverses productions marines,* 252

*Mémoire sur quelques empreintes fossiles; par M.* GEOFFROY, *Avocat à Lyon,* 269

*Précis d'Observations sur l'analyse animale comparée à l'analyse végétale: lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 Décembre 1785; par M.* BERTHOLLET, *D. M., de l'Académie des Sciences,* 272

*Observations & Réflexions sur la Période lunaire de dix neuf ans, & sur l'influence des points lunaires relativement à la Température; par le P.* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale*

*d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique établie à Manheim*, 276
*Mémoire sur les Acides métalliques ; par M.* HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines*, 281
*Problêmes & Questions sur les loix du mouvement des fluides, proposés par M.* DE LA METHERIE, 283
*L'Art de faire les Cristaux colorés imitant les pierres précieuses ; par M.* FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & Architecture*, 302
*Lettre de M. l'Abbé* FONTANA, *au célèbre M.* INGEN-HOUSZ, *Médecin de Sa Majesté Impériale*, 310
*Lettre de M.* DE LAUMONT, *Inspecteur des Mines de France, à M.* DE LA METHERIE, *sur un nouveau procédé de retirer l'acide phosphorique de certaines mines de Plomb*, 316
*Nouvelles Littéraires*, 317

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & DE LA METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 25 Avril 1786.

VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1

Fig. 2.

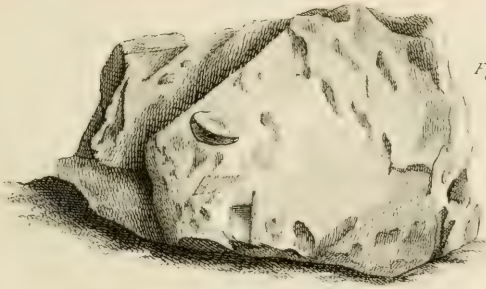


Fig. 3.

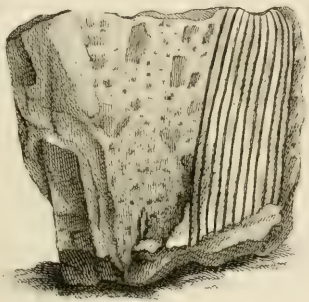


Fig. 4

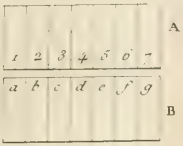
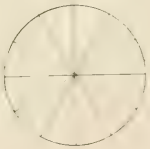



Fig. 5.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

*MAI 1786.*

# MÉMOIRE

## POUR SERVIR A L'HISTOIRE-NATURELLE DU PAYS DE SANTA-FÉE DE BOGOTA RELATIVEMENT AUX PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES QUI RÉSULTENT DE SA POSITION :

*Lu à l'Académie Royale des Sciences ;*

*Par M.* LEBLOND, *Docteur en Médecine.*

MON objet n'étant que de parcourir sommairement ce qui m'a paru le plus intéressant & le plus propre à donner une idée exacte du pays de Santa-Fée de Bogota, je me bornerai aux faits principaux, que je tâcherai de présenter de manière à faire sentir les conséquences qui peuvent en résulter pour l'Histoire-Naturelle. Le tems qui ne détruit que pour édifier, dont la durée s'annonce par les changemens successifs qu'il occasionne, & dont l'action insensible semble ramener tout au niveau d'un centre commun ; *le tems qui est tout pour l'homme & rien pour la nature*, nous trace ce qu'il a fait, nous montre ce qu'il doit faire : les montagnes qu'il dégrade, les vallées qu'il creuse, les plaines qu'il étend, les mers qu'il resserre, nous indiquent sa marche qu'il nous laisse à méditer.

En effet, si un observateur attentif parcourt les plaines immenses de l'Amérique méridionale, s'il remonte les fleuves rapides & profonds qui les traversent & les inondent, & s'il franchit les montagnes prodigieuses que l'action des eaux détruit, il s'appercevra bientôt qu'un développement successif & inévitable de ce nouveau continent tend à l'aggrandir dans tous les sens, & rendra peut-être un jour sa surface égale à celle de notre hémisphère.

Il est des sites dans les montagnes des Cordillères où des obstacles plus ou moins puissans retardent cette même dégradation : la plaine de Santa-Fée de Bogota est entre ces sites celui qui m'a paru le mieux caractérisé & le plus frappant. Il fera l'objet de ce Mémoire : on verra avec surprise qu'un pays sain, agréable, abondant & fertile aujourd'hui, étoit autrefois le plus dépourvu & le plus misérable du monde, où l'indien malheureux n'avoit pour tout bien que des rivières sans poissons, des oiseaux

en petit nombre, un quadrupède ou deux & quelques légumes; on sera étonné d'apprendre qu'une température froide, environnée d'un climat brûlant, fût une barrière insurmontable pour presque tous les animaux & les plantes des pays chauds. La nature agreste & avare de ses dons, semblait en rejeter l'homme, & vouloir y être en quelque sorte séparée du reste du monde par des rochers énormes, coupés verticalement, qu'on ne parvient à franchir qu'avec des difficultés étranges à travers un brouillard humide & ténébreux, qui persuade au voyageur fatigué qu'il traverse alors la région des nues.

Arrivé au haut de ces montagnes, un nouveau ciel, un nouvel ordre de choses se présentent; ce ne sont plus ces insectes dégoûtans & insupportables qui le fatiguoient sans relâche; ces reptiles venimeux, dont il redoutoit la morsure; ces bêtes féroces toujours prêtes à le dévorer; enfin, cette chaleur suffocante des lieux bas qu'il vient de quitter; l'air qu'il respire le rafraîchit & le vivifie; il s'arrête, & ce qui l'environne l'étonne & le ravit; s'il regarde au-dessous de lui, tout est éclipsé par des nuages, dont la surface égale & mouvante lui représente une mer qu'habite le silence & que termine son horison; s'il jette la vue sur la plaine qui se perd devant lui, les nues qu'il croyoit sous ses pieds, roulent majestueusement sur sa tête; de nouvelles montagnes s'élèvent de toutes parts, & forment un nouveau monde qui paroît indépendant du premier.

Pour donner une idée exacte de ce pays singulier, j'ai cru devoir transporter le spectateur à la capitale, où de-là, comme d'un centre, il pût observer plus commodément les phénomènes que j'ai à lui présenter.

La ville de Santa-Fée de Bogota, capitale du nouveau royaume de Grenade, a environ 4 degrés de latitude n. & 304 de longitude, prise de l'île de Fer, est située au pied & sur le penchant d'une montagne escarpée qui la couvre à l'est; elle domine une plaine de douze lieues de largeur sur une longueur indéterminée & très-considérable, qui présente toute l'année le riant tableau des plus belles campagnes de l'Europe; les côteaux toujours verds où les troupeaux bondissent, les prairies couvertes de bétail, les champs bien cultivés, les maisons de campagne agréables, les hameaux, les villages, les vergers, les jardins, montrent à la fois, les fleurs du printems & les fruits de l'automne, que l'abondance des pluies ou les sécheresses retardent ou avancent quelquefois, mais dont l'éternelle durée, bien loin d'inspirer le plaisir, & d'offrir l'attrait piquant de la nouveauté qui fait le charme de ces deux saisons dans nos climats, amène bientôt l'indifférence pour une beauté toujours la même, pour des agrémens qui ne changent pas.

Ce climat est d'ailleurs si étrange & tellement constitué, que quand on est au soleil, on se trouve bientôt incommodé de sa chaleur; est-on à l'ombre? on se sent pénétré d'un air subtil & froid qui transit: les gens

maigres, les vaporeux, les valétudinaires & ceux qui arrivent des pays chauds y sont si sensibles qu'il leur cause un frisson désagréable qu'ils ne surmontent que par l'exercice, car on n'est pas dans l'habitude de se chauffer à Santa-Fée; un habit d'étoffe de laine & un manteau suffisent pour s'y garantir du froid qui n'y est pas rigoureux, & auquel on s'accoutume aisément: ce phénomène seroit-il occasionné par l'atmosphère moins dense & plus légère que dans les lieux bas, qui doit être par cette raison moins propre à retenir la chaleur?

A trois lieues à-peu-près à l'oueſt de la ville, passe la rivière de Bogota qui, après avoir reçu les eaux de toute la plaine, la riviere de Serrefuela & les torrens qui se précipitent de la chaîne des montagnes, dirige son cours paisible vers Tékendama à sept ou huit lieues au sud-est à-peu-près; c'est-là que ces eaux rassemblées coulent entre une suite de rochers granitiques dont le plan incliné accélère leur vîtesse; elles n'offrent bientôt plus qu'un courant rapide, étroit & profond qui, au moment de sa chûte, rejaillit sur un rocher placé plus bas que son lit, d'où il tombe dans un abîme dont on n'a pu jusqu'ici mesurer la profondeur; c'est la cataracte ou saut de Tékendama.

Des trous pratiqués dans le roc par les anciens aux endroits les plus commodes pour voir toute l'étendue de cette chûte prodigieuse, donnent le moyen d'observer sans risque la continuation des rochers qui s'avancent à droite & à gauche, & annoncent par leur hauteur qu'avant le passage que les eaux semblent avoir forcé, la plaine de Santa-Fée n'étoit alors qu'un lac d'une très-grande étendue: une tradition constante du pays, mais peu vraisemblable, porte que les indiens ont creusé cette espèce de canal.

Il y a quelques-uns de ces trous d'où l'on voit confusément le lieu où finit cette chûte d'eau effroyable; la rivière qui en provient, n'offre plus qu'un foible ruisseau, dont le cours presqu'insensible se perd parmi des plantes qui croissent sur ses bords; ainsi disparoissent dans l'éloignement les masses les plus énormes: quelques espèces de perroquets & d'autres oiseaux des pays chauds qui habitent cette vallée profonde & inabordable de ce côté, s'élèvent assez quelquefois pour pouvoir être remarqués d'en-haut; mais le froid subit de ces montagnes qu'ils craignent, est un obstacle invincible qu'ils ne franchissent jamais: pour jouir commodément de ce point de vue, à la fois admirable & effrayant, il faut choisir un jour calme & serein, entre sept à huit heures du matin.

Il est nécessaire de prendre un long détour & cheminer pendant toute une journée, presque toujours à travers des rochers & des précipices, pour parvenir au pied de cette cataracte; on est alors étrangement surpris de voir que cette rivière, à peine sensible d'en-haut, soit encore un torrent prodigieux, dont la chûte en cascades dans un angle de 45 degrés, offre pendant l'espace d'une grande demi-lieue des amas de rochers entassés au hasard, que frappe & détruit sans relâche le plus bruyant conflict des

eaux ; c'eſt après cet eſpace que le courant, devenu plus paiſible, permet encore de comparer la rivière de Bogota à ce qu'eſt la Seine dans l'été.

Un phénomène bien extraordinaire, & qui ſert en même-tems à donner la plus haute idée de l'étendue prodigieuſe de cette cataracte, c'eſt que ſa chûte commence dans un pays très-froid où il gèle ſouvent pendant la nuit, & finit dans un autre où la chaleur, égale à nos beaux jours d'été, offre la végétation prompte & facile de toutes les plantes des pays chauds : ſeroit-ce le paſſage ſubit de l'air du chaud au froid qui occaſionneroit ces gelées blanches, à-peu-près comme celles qui ont lieu dans nos climats aux approches de l'hiver & à l'entrée du printems ? car on en éprouve rarement dans la plaine.

Lorſque les matinées ſont calmes & ſereines, on remarque à environ huit ou neuf heures du matin des nuages épais & blancs qui s'élèvent préciſément de l'endroit où les eaux ſe précipitent ; ſi le calme continue, on jouit du ſoleil juſqu'à deux ou trois heures du ſoir ; ſi les vents ſont au ſud-oueſt, les nuages couvrent bientôt la plaine, & le ciel en eſt obſcurci ; mais s'ils ſont chaſſés vers la partie oppoſée, le beau tems dure toute la journée, à moins que d'autres nuages ne ſoient apportés d'ailleurs ; car il eſt rare à Santa-Fée d'avoir de beaux jours : les ſoirées y ſont ordinairement froides & nébuleuſes. Ce phénomène météorologique ſemble n'avoir lieu que quand le ſoleil eſt aſſez élevé ſur l'horiſon pour porter ſa chaleur ſur l'eau que l'air diviſe pendant qu'elle tombe, & qui paroît être tranſportée en plus grande quantité au-deſſus des lieux qu'elle vient de quitter, où elle ſe condenſe en nuages à meſure que l'air eſt privé de ſa chaleur par l'atmoſphère plus froide de ces lieux élevés.

Je ne prétends ici que rapporter un fait aſſez conſtant pour mériter d'être obſervé, & nullement aſſigner la cauſe générale qui rend le climat de Santa-Fée ſi variable & ſi pluvieux, qu'il y paſſe en proverbe, que *la ſaiſon des pluyes y dure ſix mois avant & ſix mois après la Saint-Jean*, c'eſt-à-dire, toute l'année.

Par une ſuite du phénomène précédent, il eſt probable qu'après le coucher du ſoleil, l'air devenu plus froid aux environs de la cataracte ne peut plus diſſoudre ni élever la même quantité d'eau qu'auparavant, & ne doit conſéquemment plus fournir à la formation des nuages, qui ſont ordinairement diſſipés à ſept ou huit heures du ſoir ; car autant les jours ſont triſtes & ſombres à Santa-Fée, autant les nuits y ſont paiſibles & belles ; la lune & les étoiles y brillent d'une clarté pure qu'on retrouve difficilement ailleurs.

Une autre particularité remarquable de ce pays, c'eſt le défaut de poiſſon dans toutes les rivières qui l'arroſent ; on en trouve cependant dans celle de Bogota où les autres rivières viennent ſe rendre ; mais c'eſt une ſeule eſpèce très-peu abondante, que les eſpagnols appellent *el Capitan* ;

ou le Capitaine; la plus grande longueur de ce poiſſon eſt d'environ un pied, ſur ſix pouces de groſſeur; il vit dans les eaux troubles & vaſeuſes de cette rivière, & jamais dans les eaux claires; il eſt gras & excellent à manger: ſon genre eſt celui de la *Muſtelle fluviatile de France* & les *Gades* de Linné.

Il eſt certain cependant que les poiſſons de toutes les ſortes abondent dans les grandes rivières de l'Amérique méridionale, & notamment dans celle de la Magdelaine; ne pourroit-on pas ſuppoſer d'après cela, que puiſque toute communication des eaux de tout le pays élevé de Santa-Fée eſt interrompue avec cette dernière par le ſaut de Tekendama, ces mêmes eaux n'ont pu en être peuplées comme celles-ci paroiſſent l'avoir été, au moins en partie, par la mer. Ce même défaut de poiſſon ſe remarque dans la plupart des lacs & des rivières des Cordillères, probablement par une cauſe ſemblable; il n'y en a point dans les deux lacs aſſez étendus qui ſont près de la ville d'Hyvarra dans la province de Quitto, non plus que dans les rivières de la province de Paſtos.

On peut objecter qu'une température toujours froide comme celle de Santa-Fée, jointe à la limpidité & à la rapidité des torrens des Cordillères, ſuffiſent pour en écarter les poiſſons, de même que cela arrive dans pluſieurs rivières de l'Europe.

Cette objection ſeroit vraie pour la plupart des torrens des Cordillères; mais on obſervera que la rivière de Bogota, quoique froide, eſt preſque ſtagnante dans bien des endroits, & coule toujours ſur de la vaſe qui en rend les eaux bourbeuſes; il eſt à préſumer que, s'il étoit poſſible d'y tranſporter des poiſſons de nos rivières, ils y réuſſiroient auſſi bien que les autres productions de l'Europe qui ſe ſont naturaliſées dans ce pays. Quant à la température conſtamment froide de ces eaux, qui pourroit paroître s'oppoſer au développement des œufs du poiſſon qui habite les rivières des pays chauds, on y répondra par le fait ſuivant.

A vingt lieues environ, au nord de Santa-Fée, à la même élévation & à la même température, eſt un grand lac où l'on trouve des îles habitées, & qui m'a paru aſſez grand pour être indiqué dans les cartes géographiques, ſi on en ſavoit les dimenſions; c'eſt le lac de Chiquinquira, aſſez poiſſonneux pour y faire des pêches abondantes, parce que la rivière qui en ſort n'eſt pas interrompue par des ſauts dans ſon cours juſqu'à la rivière de la Magdelaine: cependant les eſpèces de poiſſons qu'on trouve dans ce lac ne ſont pas auſſi variées que dans cette grande rivière, ſans doute à cauſe de la rapidité du courant, que le poiſſon ne remonte pas également bien.

Pour s'aſſurer ſi le poiſſon vient réellement de la mer, il s'agiroit d'éprouver ſur celui des rivières l'effet de l'eau de mer mêlée avec de l'eau douce en différentes proportions; je ne doute pas qu'une pareille tentative

bien ſuivie pendant quelques années ne donnât des réſultats intéreſſans pour l'Hiſtoire-naturelle.

Pour conſtater à-peu-près l'élévation prodigieuſe des montagnes & des plaines de Santa-Fée, ainſi que la température conſtamment froide qui paroît en réſulter, l'Académie me permettra de faire uſage des obſervations faites par ſes illuſtres Membres dans la Province de Quito.

La hauteur moyenne des plaines de la province de Quito eſt d'environ 14 à 1500 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, le Pichincha au pied duquel la ville eſt bâtie s'élève à 2430 toiſes; ſi on ôte 130 toiſes pour la partie de cette montagne la plus élevée, qui eſt preſque toujours couverte de neige, il reſtera 2300 toiſes; ſi l'on ſuppoſe auſſi les plaines les plus baſſes de la zone torride d'un degré de chaleur quelconque, on aura une moyenne proportionnelle pour toutes les températures en raiſon compoſée de la hauteur, de l'aſpect & de la forme du lieu, des variations de l'atmoſphère & de qualité du ſol.

En appliquant cette loi de température au pays que nous nous propoſons d'examiner, elle donnera pour les montagnes de Santa-Fée, où il gèle toutes les nuits, au moins 2300 toiſes; car c'eſt à-peu-près le point où commence la congellation ſur le Pichincha, comme on a dû le remarquer; ainſi, ſi ces montagnes, à compter depuis leur baſe, ne ſont pas à beaucoup près auſſi hautes que cette dernière, il s'enſuit que les plaines de Santa-Fée doivent être bien plus élevées que celles de la province de Quito, où le grenadier, l'oranger, le citronier, la vigne, &c. croiſſent très-bien dans preſque toutes les vallées, tandis qu'à Santa-Fée, il n'y en a aucun veſtige; auſſi y fait-il toujours plus froid qu'à Quito; & je ne crois pas me tromper en aſſignant 1600 toiſes, au moins pour l'élévation de ces plaines.

On imagine à Santa-Fée que les eaux y ſont plus légères & plus volatiles qu'ailleurs, parce qu'on a obſervé qu'elles entrent en ébullition & qu'elles s'évaporent très-facilement; mais outre que l'eau la plus pure n'eſt jamais que de l'eau, il eſt prouvé d'après les expériences faites ſur ce liquide dans la machine pneumatique, que l'évaporation de l'eau augmente comme la preſſion de l'atmoſphère diminue: ce qui explique ce phénomène.

La température conſtamment froide de Santa-Fée une fois déterminée par ſa hauteur, voyons quelle peut en être l'influence ſur les règnes végétal & animal, tels à-peu-près qu'ils étoient avant l'arrivée des eſpagnols, & tels qu'ils ſont actuellement.

Les lieux qui n'ont pas encore été cultivés ou qui ſont peu ſuſceptibles de l'être, quelques familles d'indiens attachées à la garde des troupeaux, quelques autres que l'exemple n'a pu juſqu'ici retirer de l'état d'abandon & de pareſſe où elles vivent, doivent à-peu-près retracer le tableau de ce pays & du peuple qui l'habitoit avant la conquête.

Des campagnes fertiles & bien cultivées, des villages conſidérables,

ordonnés d'après nos uſages, où les loix ne permettent pas aux eſpagnols de s'établir, formeront celui de l'état actuel de ce pays tel que les indiens le poſsèdent.

Lorſqu'on gravit ſur les montagnes eſcarpées qui dominent la ville de Santa-Fée, on ne rencontre, depuis leur baſe juſqu'à leurs ſommets, terminés par des rochers de granite, que des bruyères, des fougères, quelques plantes ſauvages, &c. & pas un arbre qu'on puiſſe ſeulement appeler un buiſſon, excepté dans quelques gorges à l'abri des courans d'air, où l'on en voit quelques-uns dont les plus grands n'égalent pas nos pruniers; cette végétation engourdie paroît être due au froid vif & continuel qu'il fait ſur ces montagnes; car plus on monte, moins elle ſe développe, & enfin finit par ceſſer tout-à-fait: on remarque à la moitié de la hauteur d'une de ces montagnes (à une demi-lieue à-peu-près de la ville) une mine de charbon de terre en filon que renferme un rocher entr'ouvert, dans une ſituation verticale; les torrens y roulent de l'or.

Si l'on deſcend dans la plaine, ſi l'on remonte ſur les collines, toutes à-peu-près de la même hauteur, qui ſont entièrement ſéparées des montagnes voiſines, & ſituées dans la direction du courant des rivières, on remarque aiſément qu'elles ſont les reſtes d'une plaine intérieure que les eaux ont dégradée. Au lieu de ces forêts & de ces buiſſons qui ſurchargent bientôt nos campagnes lorſque la main de l'homme ceſſe de les cultiver, un gazon touffu couvre la plaine & les collines de Santa-Fée d'une verdure agréable ſans nul arbriſſeau qui puiſſe en altérer l'uniformité, où les graminées, le plantain, la ſcorconnaire, le treffle, le marrube, la pimprenelle, le pourpier, la patience, le chardon, le raiſort, le creſſon, la chicorée ſauvage, la jonquille, la marguerite, le fraiſier, la violette, le ſerpolet, le thim, & mille autres plantes d'Europe & particulières à ce pays, offrent les variétés les plus piquantes par la beauté des fleurs & l'odeur de leurs parfums; des rochers qu'entourent le roſier ou la ronce, & quelques cavernes que le haſard préſente ſur ces mêmes collines, en rendent l'aſpect pittoreſque & délicieux.

On rencontre encore des cabanes de forme ronde, & plus ou moins enfouies dans la terre, qu'entoure une mauvaiſe paliſſade enduite de boue, d'un pied ou deux de hauteur, & dont le toit eſt couvert de mottes de terre ou de chaume que ſoutiennent des perches ou plutôt des branchages qui s'appuyent mutuellement: j'ai quelquefois été obligé de paſſer la nuit dans ces cabanes pour me garantir du froid; & ce n'eſt qu'en s'aſſeyant par terre autour du feu placé au milieu, & mieux encore en ſe couchant, qu'on parvient à éviter la fumée de cette eſpèce de ruche, qui ſuffoque quand on eſt debout; là l'indien maigre, hâlé, preſque nud, mal-propre, baſané, le bord des paupières rouge, & ordinairement petit, végète à la manière du lapon, renferme avec ſa famille & ſes animaux domeſtiques au milieu de cette fumée qui n'a d'iſſue qu'à

travers le haut du toît ; là cet être foible & presqu'insensible dort à terre ou pelotis dans de la paille jusqu'à ce que la crainte de ses maîtres ou l'instinct de ses besoins le fassent sortir de cette heureuse apathie, de ce triste bonheur qu'on lui prête si gratuitement : la pomme de terre, le kinoa (1), quelques mauvaises racines, quelques légumes cuits à l'eau avec beaucoup de piment, souvent point de sel, étoient autrefois & sont encore son aliment ordinaire ; le maïs dégénéré, petit, peu abondant & qui semble y avoir été apporté des pays chauds, tantôt grillé, tantôt écrasé & bouilli, faisoit sa meilleure nourriture, il en tiroit quelquefois une mauvaise boisson fermentée, c'étoit-là toutes ses délices ; il fait tout, risque tout & vend tout pour se la procurer ; on sent bien que l'abondance de l'Europe qui a fertilisé son pays, doit nécessairement avoir ajouté à sa subsistance, cependant il n'en est pas plus heureux.

Transportons-nous maintenant dans ces villages bâtis depuis l'arrivée des espagnols, & que les indiens seuls peuvent habiter, pour observer quelle a été l'influence de l'état de civilisation dont ils jouissent, sur leur couleur, leur physique & leur moral.

Cette paresse naturelle à l'homme que la force & la nécessité seules peuvent vaincre quand un sentiment plus noble ne se fait point entendre ; cette paresse, à laquelle les indiens de Santa-Fée ont été forcés de renoncer en partie, pour payer un tribut qui leur est imposé, les tiendroit encore abattus sous ses influences malheureuses, si ce moyen sagement imaginé n'eût réveillé en eux le desir des jouissances qui s'étend à proportion des facultés qu'il donne ; le bétail qu'ils se sont facilement procuré, leur a aidé à cultiver des terres excellentes que la loi leur assure en toute propriété ; cette redevance annuelle qu'il falloit payer en argent leur fit bientôt transporter leurs denrées aux marchés voisins (2) : de-là cette branche de commerce dont ils sont en possession, qui procure aux uns une sorte d'opulence & à tous les commodités & les douceurs qu'un ouvrier doit attendre de son travail ; bientôt l'inégalité des fortunes dut introduire des distinctions ; le gouvernement municipal dont ils jouissent ; & dont ils élisent tous les membres parmi eux, en leur donnant des idées d'ordre & de justice, leur donna l'ambition d'être décorés des emplois publics ; de-là aussi cette bienveillance qu'ils cherchent à s'attirer, les égards, les attentions qu'ils ont pour ceux dont les élections dépendent.

(1) Le kinoa est une plante du genre des *chenopodium* & de la famille des *arroches*, dont j'ai tâché de faire connoître la culture & les usages alimentaires dans un Mémoire lu à la Société Royale d'Agriculture.

(2) Les indiens de Santa-Fée ne portent pas de fardeaux ; ce sont des chevaux, des mulets, des bœufs même qu'ils dressent à cet usage : sont-ils donc si à plaindre ? n'ont-ils pas des prés, des terres fertiles en propriété ? quel habitant de nos campagnes se trouveroit malheureux avec ces avantages ?

En

En voyant ces indiens ſi différens d'eux-mêmes ſous un même climat, on ſeroit tenté de les prendre pour deux peuples différens : les premiers petits, pareſſeux & ſtupides, ſemblent par leur couleur ſe rapprocher du nègre, quoique la cauſe en ſoit totalement différente ; les autres au contraire actifs & vigoureux paroiſſent plutôt ſe rapprocher de la couleur & du moral des blancs : l'abandon, la mal-propreté, la mauvaiſe nourriture des premiers, la fumée dans laquelle ils vivent habituellement, & ſur-tout le défaut de vêtement qui les expoſe au froid vif & continuel, ne peuvent que ternir & deſſécher l'épiderme, endurcir le tiſſu cellulaire qui l'unit à la peau, donner plus de denſité & de roideur aux vaiſſeaux qui entrent dans l'épaiſſeur de cet organe, & altérer la tranſpiration : voilà probablement les cauſes & les effets qui occaſionnent la couleur baſannée qui différencie ceux-ci des indiens déjà civiliſés, qui mieux logés, mieux vêtus, mieux ſoignés, plus laborieux, & nourris d'alimens mieux préparés & plus ſains, doivent, par une tranſpiration plus abondante & la chaleur plus égale de leurs vêtemens, entretenir plus de ſoupleſſe & de fraîcheur dans le tiſſu de leur peau. Ils ſont plutôt bruns que baſanés, & incomparablement plus grands, plus nerveux & plus forts que les premiers, dont ils mépriſent la puſillanimité & la foibleſſe. C'eſt, ſi l'on veut, quoique d'une manière plus marquée, la rudeſſe de la peau d'un de nos miſérables campagnards comparée à la délicateſſe & à la blancheur des gens aiſés : car l'influence du climat froid de Santa-Fée ſur la blancheur de la peau eſt telle, lorſqu'on eſt bien vêtu & nourri que, parmi les eſpagnols qui s'y ſont établis, on retrouve communément les roſes, les lis, & l'embonpoint de nos flamandes.

Frappé du contraſte de ces deux états ſi différens, l'on ſe demande ſi l'indien de Santa-Fée, tel qu'il étoit avant la conquête, borné à l'étroit néceſſaire, ſans terme de comparaiſon qui pût l'avertir d'un bonheur plus parfait que celui dont il jouiſſoit, a perdu ou gagné à la révolution qu'a occaſionnée la venue des eſpagnols.

La réponſe eſt d'autant plus délicate que tout homme qui voudra prononcer y apportera néceſſairement ſes préjugés : entendons plutôt cette même nation civiliſée, dont la raiſon plus développée ne peut guère ſe méprendre ſur les objets de ſon bonheur, & les plus ſages, les plus expérimentés d'entr'eux diront :

Avant l'arrivée des eſpagnols, nos campagnes peu cultivées nous offroient pour tout bien quelques plantes, quelques miſérables racines, le kinoa, la pomme de terre & le maïs, encore celui-ci trompoit il notre attente, à cauſe de l'inſtabilité du climat : ce que nous aurions pu tirer des pays voiſins nous manquoit le plus ſouvent faute d'objets d'échange : c'étoit à mains armées qu'il falloit nous le procurer. Nos maiſons ſembloient plutôt faites pour des animaux que pour des hommes : une

mante (1) de mauvais poil qui coûtoit des mois à filer, des mois à faire, étoit, pour qui pouvoit se la procurer, le foible vêtement à opposer à un froid vif & continuel : quelques cerfs, quelques bêtes fauves attrapées au hasard, n'étoient pour nous qu'une subsistance précaire : la chicha qui nous est restée excitoit plutôt le sentiment de nos peines que celui de nos plaisirs (2). Aujourd'hui le froment, l'orge, l'avoine, le chanvre, le lin, la laine de nos troupeaux, la pêche, la pomme, les légumes, la volaille, le mouton & mille autres choses utiles, & que l'usage rend chères, en multipliant nos moyens de subsistance, en ont assuré la durée & varié les agrémens. Le bœuf, le cheval & le mulet partagent nos travaux, & nous en rendent les peines légères : ils nous transportent avec nos denrées dans tous les marchés, où plus favorablement traités que les espagnols, on n'exige de nous aucuns droits d'entrée, au moyen d'un tribut annuel que nous payons lorsque l'âge & la santé nous permettent de travailler (3). L'argent, qui vient chercher notre industrie, paye notre superflu, & nous procure des douceurs que ne connurent jamais nos pères : si quelquefois nous nous sentons vexés, un protecteur que la loi nous donne, & contre lequel le pouvoir ne peut rien, reçoit nos plaintes, défend nos droits & nous les conserve. Si nous avons des procès ou des différens, nos juges municipaux les terminent sans frais. Nous avons des propriétés que personne ne nous conteste : nous les cultivons, nous les améliorons avec nos femmes & nos enfans, dont les tendres liens ajoutent mille charmes à notre bonheur. Nous travaillons, il est vrai : cette tâche pénible pour qui n'y est pas accoutumé, bien loin d'être un mal pour nous, fortifie nos organes, nous donne la santé & la vigueur, & assaisonne tous nos plaisirs : & s'il en est parmi nous qui ne soient pas également heureux, c'est que la paresse ou l'ivrognerie leur ôtent l'amour du travail qui seul pourroit changer leur état.

Il reste à examiner ce que peut l'influence de la température de Santa-

(1) Une mante est une pièce d'étoffe quelconque d'environ deux aunes de longueur sur une largeur un peu moindre. On fait un trou au milieu assez grand pour y passer la tête ; on la porte à-peu-près comme une tunique : cet habillement s'appelle *puncho* dans tout le Pérou.

(2) On sait que lorsque les indiens s'enivrent, ils se querellent & finissent souvent par s'égorger ; c'est donc l'ennui, la haine, l'envie & la peur qui doivent faire le fond de leur caractère : leur bonheur est d'en sortir. La *chicha* & même le *borracho*, espèce de poison, qui signifie *ce qui enivre*, leur donnent ce délire. Alors la vengeance cherche ses victimes & frappe. La *chicha* est le maïs bouilli qu'on écrase & qu'on fait fermenter avec de la mélasse & de l'eau : cette boisson est piquante & agréable comme le vin blanc nouveau, dont elle imite parfaitement la blancheur opaque : la *chicha* ancienne étoit simplement du maïs avec de l'eau en fermentation ; on se procure par-tout cette boisson pour de l'argent.

(3) Les hommes qui n'ont aucune espèce d'incommodité payent le tribut depuis dix-sept jusqu'à 50 ans ; les métis & autres ne payent rien.

Fée ſur l'altération ſenſible qu'y éprouve le nègre dans ſa couleur, & ſes différens mêlanges avec les blancs : ce qui nous conduira à parler de celle des climats chauds ſur la conſtitution des européens & autres blancs qui les habitent.

Il eſt certain qu'une mulatreſſe de Santa-Fée, née d'une négreſſe & d'un blanc, eſt auſſi claire & communément plus blanche qu'une métive des pays chauds, dont les père & mère ſont, comme on ſait, un blanc & une mulâtreſſe ; cette mulâtreſſe de Santa-Fée eſt donc une métive à peine reconnoiſſable, aux traits du viſage près, qui tiennent plus ou moins de ceux de ſa mère : une métive de Santa-Fée peut être par la même raiſon auſſi fraîche & auſſi blanche que tout autre individu de cette couleur. J'en ai connu quelques-unes dont le teint de roſes & les cheveux blonds auroient pu le diſputer aux plus belles européennes. Il ſemble que plus les races ſe croiſent, tant dans l'homme que dans les animaux, plus elles acquièrent de force & d'énergie : c'eſt la greffe d'un bon fruit ſur un ſauvageon vigoureux.

Si, abſtraction faite de certains tempéramens, l'on compare les blancs du climat froid de Santa-Fée à ceux qui habitent les climats chauds qui l'avoiſinent, la différence eſt énorme : les premiers, vigoureux & diſpos, annoncent le bonheur ſur leurs viſages pleins, frais & vermeils ; les derniers au contraire, jaunes, pâles & décharnés, n'offrent que les reſtes languiſſans d'une miſérable exiſtence. L'état de foibleſſe de ceux-ci paroît indiquer que les blancs, & notamment les européens, ne ſont pas conſtitués pour vivre dans les climats chauds, ſur-tout ſi ces climats ſont humides.

D'après ce principe on comprend aiſément pourquoi les nègres d'Afrique qu'on tranſporte à Santa-Fée y deviennent maigres, triſtes, pareſſeux, valétudinaires, & n'offrent bientôt plus qu'une peau plus ou moins cuivreuſe, dont l'épiderme s'en va peu-à-peu en écailles farineuſes ; mais placez ces mêmes nègres ſous un ciel brûlant, ils retrouveront promptement la force, le courage, & l'agilité infatigable qui les caractériſent. Voyez l'habitant de Santa-Fée, robuſte & plein de ſanté, qui part pour les plaines ardentes que baigne la rivière de la Magdeleine : il arrive, & bientôt les ſymptômes les plus violens d'une ſueur abondante, d'une reſpiration gênée, d'une ſoif intolérable, & de l'accablement, ſont les effets d'une chaleur exceſſive tout-à-coup augmentée : il paye le même tribut, quoique d'une manière plus violente, que l'européen qui aborde pour la première fois aux îles de l'Amérique. L'apoplexie & la mort ont quelquefois été la ſuite de ce changement ſubit de température.

Que déduire de ces deux faits, ſi ce n'eſt qu'un blanc, né dans un pays froid, aura la même difficulté pour vivre dans un climat brûlant, qu'un nègre en éprouvera dans le climat du premier ? mais quelle que puiſſe être la température d'une contrée, l'homme, & la plupart des animaux, s'y

habitueront à la longue ; ſans doute à cauſe de la chaleur intérieure & aſſez conſtante que le règne animal poſsède indépendamment du climat qu'il habite ; bien différent en cela du règne végétal, dont la chaleur, égale à celle de l'atmoſphère, ne peut admettre des températures trop oppoſées, ſans ſouffrir les plus grandes altérations, & même ſe détruire. Ainſi le blanc, tranſporté en Guinée, conſervera dans ſes deſcendans les reſtes flétris de ſa couleur ancienne auſſi long-tems qu'il ſe tiendra à l'abri des ardeurs du ſoleil, qu'il habitera une demeure plus fraîche & plus commode, & continuera de vivre & de ſe vêtir convenablement ; & de même la poſtérité d'un nègre, qui demeurera dans un pays conſtamment froid, comme Santa-Fée, réſiſtera plus ou moins aux impreſſions de cette température, ſur ſa couleur noire, à raiſon des moyens qu'il employera pour s'en garantir ; mais à ſuppoſer même que le blanc & le nègre reſtaſſent ſans ſe mêlanger avec les peuples du climat qu'ils habiteroient, ſi jamais leurs deſcendans venoient à en adopter les uſages & la manière de vivre, ils finiroient à la fin par former avec eux un tout homogène, pour ainſi dire, dans des tems plus ou moins longs.

On peut demander pourquoi on ne trouve pas de nègres indigènes dans l'Amérique méridionale ; s'il eſt vrai que la chaleur ſeule puiſſe changer la couleur de l'homme ?

A cela je réponds, 1°. que dans la province de Guayaquil, entre le cap *Paſſado* & celui de *San-Franciſco*, préciſément ſous la ligne équinoxiale, eſt un pays exceſſivement chaud & peu connu, qui confine à la mer, où les naturels ſont en tout ſemblables aux nègres ; ils ſont doux & hoſpitaliers, mais ſi ſtupides que s'ils veulent quinze ſols de quelque choſe, donnez-leur-en vingt, & vous ne l'aurez pas : il leur faut préciſément ce qu'ils demandent : leur logique ne s'étend pas plus loin. Il ſeroit vraiſemblable que quelques nègres & négreſſes de Guayaquil, de Barbacoas ou du Choco ſe fuſſent enfuis dans ce pays, & euſſent été l'origine de ce peuple : cependant les eſpagnols qui croiroient avoir des droits à répéter contr'eux comme étant les deſcendans de leurs eſclaves, n'en ont jamais rien fait, & n'héſitent pas même à dire que ce ſont des indiens noirs indigènes. Ce point d'Hiſtoire-naturelle ſeroit important à vérifier.

2°. Que dans les plaines brûlantes de Neyva quelques uns de ceux ou celles qui travaillent aux lavages de l'or que roulent les ſables des rivières, étant expoſés à l'humidité & à toute la force de la réverbération du ſoleil, ſe communiquent mutuellement, & font paſſer à leurs enfans une maladie de la peau qui la noircit plus ou moins, ſans en beaucoup endommager le tiſſu : il eſt aſſez ordinaire de voir dans cette province des blancs mêmes avec un viſage noir, & des taches plus ou moins conſidérables ſur toute l'habitude du corps. Les eſpagnols appellent cette maladie *caraté* ; il y a du *caraté* cuivreux, violet, & du bleu indigo.

foncé, qui eſt le noir. Cette maladie n'eſt pas la lèpre, car on s'en délivre quelquefois par l'uſage du ſublimé corroſif, qui ſeroit, comme on ſait, très-contraire à cette dernière.

3°. Que la peau des nègres, affoiblis par une longue ſalivation, ou bien par quelques autres maladies, reſte toujours plus ou moins pâle, plus ou moins rougeâtre, juſqu'à ce qu'ils aient repris leur vigueur & leur embonpoint : ce qui montre que chez eux, comme chez nous, l'altération de cet organe dépend de différentes cauſes naturelles & pathologiques, dont le détail m'auroit trop éloigné de mon ſujet.

Il ne ſera pas inutile en finiſſant de recommander aux réflexions des Naturaliſtes l'un des plus anciens pays de l'Amérique méridionale, puiſqu'il eſt un des plus élevés, où on ne trouve pas même la vigogne, le lamma, ni le paco des Cordillères du Pérou, dont celles de Santa-Fée ne ſont qu'une continuité non-interrompue. Pourquoi donc, ſi près de l'heureuſe variété, & de l'éternelle abondance des pays chauds qui l'environnent, ce climat devoit-il être ſi long-tems ſtérile pour l'homme, & enſuite fertiliſé avec des ſemences étrangères, & peuplé d'animaux d'un autre continent ? Dans l'obſcurité profonde qui règne hors des limites de l'hiſtoire du genre humain, ſeroit-ce m'écarter des bornes que doit avoir ce Mémoire, que d'appercevoir l'homme ſortant des mains du Créateur dans ces belles contrées où la tradition ſacrée l'a fait naître ?.... Sans connoiſſance, comme ſans moyens, comment auroit-il ſu cultiver la terre, recueillir ſes fruits & les préparer pour s'en nourrir ? Comment privé de cette fourrure, dont jouiſſent les animaux, auroit-il pu braver les hivers ?.... Ses beſoins phyſiques ne ſouffrant point de retard, les fruits, plus analogues à ſon organiſation que tout autre aliment, durent être ſa première nourriture. La nature les lui prodiguoit par-tout dans ces heureuſes régions : il ſortoit de ſa feuillée & les rencontroit ſous ſa main. Cette noble faculté qui eſt en lui, éclairée par l'expérience, dut bientôt le faire choiſir, & par une ſuite de ſon choix il dut planter, cultiver, ſemer, & ainſi perfectionner ſa ſubſiſtance à proportion de la poſtérité que le ſort lui donna : de-là les fruits, les plantes, les légumes, les grains, qu'il a ſu approprier à ſon uſage, les animaux qu'il a domptés, & qu'il a conduits enſuite par-tout où la néceſſité l'a forcé d'habiter. Quelles que ſoient les révolutions que ce globe ait éprouvées & la manière dont la population s'y eſt propagée, eſt-il probable que l'américain ait jamais abandonné les plaines abondantes & délicieuſes de ſon pays, où la nature donne tout ſans ſoins & ſans culture, & où le meilleur vêtement eſt de n'en point avoir, pour aller habiter un pays preſqu'inacceſſible, ſtérile & toujours froid, où il faut abſolument ſe vêtir & travailler ? L'excès ſeul de population des climats chauds auroit pu amener cette époque ; mais cet excès de population eut-il jamais lieu ?.... Quels monumens l'atteſtent ?.... Croyons plutôt qu'une

nation victime de la guerre ou de quelqu'autre fléau, trouva dans le pays inabordable de Santa-Fée un abri contre la persécution. La nécessité dut lui fournir des moyens d'y subsister; mais qu'ils étoient foibles ces moyens à l'arrivée des espagnols!.... Les climats froids où l'homme fut entraîné par les circonstances durent donc le forcer au travail, & lui suggérer la prévoyance nécessaire pour le préserver des hivers: de cette prévoyance naquirent tôt ou tard les échanges de son superflu pour des objets que lui offroient des régions plus heureuses: de-là l'industrie, le commerce & les arts qui ont acquis à l'homme civilisé une supériorité décidée sur celui de la nature.

# MÉMOIRE

## *Sur la culture de certaines Malvacées & l'usage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres:*

Lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février 1786;

*Par M. l'Abbé* D. Ant. Jos. Cavanilles.

Chaque découverte est un pas de plus qui recule les bornes des connoissances humaines; les plus importantes sans doute sont celles qui peuvent servir ou à diminuer la masse des maux que nous souffrons, ou bien à multiplier & faciliter les moyens de satisfaire à des besoins réels. L'histoire des découvertes nous apprend que c'est très-souvent le hasard qui les a fait naître, & que nous en devons plusieurs à des hommes dont la profession & les lumières paroissoient les moins propres à les découvrir. Encouragé par cette réflexion, j'ai voulu essayer si le même hasard me seroit aussi favorable qu'à tant d'autres, & j'ai conçu l'idée de rendre mes amusemens à la campagne utiles à la Société, & de lui donner une nouvelle matière pour les manufactures des toiles, des cordes & d'autres pareilles. J'ai choisi pour mes expériences certaines malvacées qui jusqu'à présent, au moins de ma connoissance (1), servoient à orner les jardins botaniques, ou à former des masses dans ceux des particuliers. Il est vrai que c'est le souvenir de ce que j'avois vu en Es-

(1) Je viens d'apprendre *que les Chinois travaillent l'abutilon comme le chanvre, & en font de la corde moins chère que celle du chanvre*, le P. d'Incarville, jésuite missionnaire, & qu'on a fait en Europe du papier avec de la filasse de certaines malvacées; mais on ne dit pas de quelles espèces, ni de quelle manière & jusqu'à quel point les plantes ont été rouies.

pagne qui m'a fourni l'idée du projet, que j'ai l'honneur de préſenter aujourd'hui à l'Académie ; car dans ce royaume on retire un profit immenſe de certaines plantes. Ce qui prouve l'induſtrie des eſpagnols ſi cruellement maltraités par certains écrivains.

Je ſavois que l'*agave americana* nommé vulgairement *pita*, plante très-commune dans beaucoup de provinces, après avoir ſervi de hayes pour entourer les champs, fourniſſoit par ſes feuilles une quantité prodigieuſe de fibres, rudes à la vérité, mais très-fortes, leſquelles recevant toutes ſortes de couleurs, ſervoient à faire des cordes dont l'uſage eſt très-commun.

Le *ſtipa tenaciſſima* que nous appellons *eſparto*, eſt une ſource de richeſſes pour beaucoup de provinces; les feuilles de cette plante graminée ſervent 1°. à faire toutes ſortes de cordes & de groſſes ficelles dont l'uſage eſt bien commun en France, mais pas ſi répandu qu'en Eſpagne ; 2°. à conſtruire des nattes variées à l'infini ſoit par les couleurs, ſoit par la forme ; leſquelles ſervent à tapiſſer les planchers des maiſons dans l'hiver; 3°. à faire toutes ſortes d'uſtenſiles pour le tranſport des terres, des fumiers, des grains, & pour faire auſſi la chauſſure ordinaire des laboureurs ; 4°. enfin on retire de ces feuilles une eſpèce de filaſſe qui ſert à la fabrique d'une étoffe belle, forte & peu coûteuſe. Si on conſidère après cela que ce ſont les enfans, les femmes, les bergers & laboureurs mêmes qui dans les nuits d'hiver ou dans les mauvais tems préparent l'ouvrage & qui fourniſſent à un grand corps de métier les treſſes & les cordes, on découvrira un double intérêt qu'on retire de cette plante.

Le *chamerops humilis* connu ſous le nom de *palmita*, eſt très commun dans le royaume de Valence : on l'emploie auſſi à beaucoup d'uſages, mettant à contribution toutes ſes parties ; on mange les grappes des dattes, quoique ſon goût ne ſoit pas comparable à celui des grands palmiers, & j'ai vu travailler au tour les noyaux de ſon fruit qui ſont alors d'un blanc marbré de rouge, on mange crue la ſouche, laquelle toute près des racines a une ſubſtance blanche & compacte aſſez reſſemblante à un cul d'artichaud, mais douce, quoiqu'indigeſte. Celle-ci eſt ſurmontée de ſembrions de regimes, longs de 6 à 10 pouces, engainés dans un ſpathe tendre, alors douce & de couleur de paille ; mais ce ſont les feuilles qui préſentent des utilités réelles. On les arrache quand elles ſont bien développées ; on les expoſe aux rayons du ſoleil qui en les deſſechant leur fait prendre un jaune verdâtre : les meilleures ſont employées à faire beaucoup d'ouvrages pareils à ceux faits avec l'*eſparto*; tels que nattes, paniers, cordons, &c. & les autres ſervent à faire des balots.

Les branches de mûriers, principalement les tendres, fourniſſent auſſi une filature ſi fine, que nous avons vu dans les nouvelles d'Eſpagne

que les catalans le mettent après la soie comme le fil le plus beau & le plus propre à la fabrique des étoffes.

L'usage reçu dans le royaume de Valence est de couper les branches du mûrier tous les trois ans, en laissant seulement le tronc, comme on fait ici avec les saules; par ce moyen, les branches destinées jusqu'à présent au feu donneront un profit considérable sans nuire à la récolte de la soie.

Enfin la guimauve ordinaire (ce qui m'a donné l'idée principalement pour mes malvacées) rouie comme le chanvre, donne une filasse supérieure pour la filature & pour la construction des toiles & des étoffes. Je me rappelle qu'un des premiers seigneurs d'Espagne se présentoit à la cour du Roi avec des habits faits avec de la guimauve.

Je savois qu'on faisoit tout cela en Espagne; je connoissois aussi le rapport intime qui se trouve entre l'aboutilon, les mauves frisées, mauritanne, &c. & la guimauve; mais j'ignore que personne jusqu'à présent ait prouvé par des expériences bien faites qu'on pouvoit tirer un parti avantageux dans ce pays-ci de ces plantes, en séparant les fibres qui composent leur écorce. Animé toujours du désir de rendre quelque chose utile à la société, j'ai commencé à essayer dans les jardins de M. le duc de l'Infantado.

La croissance rapide du syda aboutillon, son port avantageux parmi les plantes, sa tige droite & épaisse, tout m'engagea à la préférer aux autres pour mes expériences; mais comme je ne savois pas si l'utilité réelle répondroit aux apparences, & si elle seroit surpassée par d'autres malvacées, j'en ai semé beaucoup d'espèces plutôt pour avoir des termes de comparaison, que pour faire en grand les expériences, & j'ai choisi parmi le nombre le syda aboutillon sans négliger les autres.

Au mois de mai j'ai semé dans des pots une quantité de graines, que j'ai trouvé bien levées de 8 à 10 pouces vers la moitié de juin; je les ai replantées alors en pleine terre à la distance à-peu-près de 6 pouces les unes des autres, en mettant quelques pieds dans des mauvais terreins, quelques autres abandonnés à leur sort. Vers la fin de juin j'en ai semé en pleine terre un plus grand nombre pour voir le résultat que ces deux semis me donneroient à la fin; au bout de huit jours toutes étoient levées, & elles commencerent à grandir sans pouvoir jamais atteindre le premier. Je reconnus après que j'avois manqué le moment de les semer, & qu'on doit le faire pour bien réussir, dans les premiers jours du beau temps, c'est-à-dire, au commencement de mai.

J'ai partagé mes plantes en trois divisions, dont la première destinée à être dépouillée de feuilles inférieures tous les huit jours, auxquelles j'ai coupé toutes les fleurs & les branches: une autre partie croissoit dans le même champ sans souffrir aucune amputation: les autres se trouvoient dispersées dans différens endroits du jardin mauvais ordinairement, abandonnées

abandonnées à leur sort, & à plus grande distance de toute autre plante que les autres. Je les faisois arroser au commencement tous les deux jours ou plus souvent, selon que la sécheresse de la terre le demandoit; mais la partie de celles disperſées dans le jardin, cessèrent d'être arrosées, quand elles atteignirent l'hauteur de 2 pieds, sans recevoir d'autres arrosemens que les pluyes qui ont été assez fréquentes dans les mois de juillet & d'août de l'année derniere.

J'ai remarqué qu'en général toutes les malvacées, sur-tout les herbacées, ont besoin d'être arrosées souvent sans craindre jamais l'excès: car elles sont plus vigoureuses & croissent plus vîte, à mesure que la terre est plus humide. J'en ai conservé avec toute la fraîcheur & force possibles quelques pieds dans des pots environnés toujours d'eau, dans laquelle se trouvoient leurs racines: ce qui me fait croire que les herbes malvacées viendront parfaitement au bord des ruisseaux, ou dans des endroits marécageux.

Toutes mes plantes prirent une grande croissance sur-tout celles semées dans le mois de mai, & principalement les pieds qui se trouvoient disperſés dans le jardin; en sorte qu'au commencement de septembre celles-ci avoient six pieds de hauteur, & en général toutes plus de 4; craignant alors d'éprouver quelques changemens de tems contraires & des gelées précoces comme nous éprouvâmes au commencement d'octobre de l'année 1784, je les arrachai toutes au milieu de septembre pour avoir le tems de les faire rouir. Malheureusement la plus grande partie n'avoit pas acquis le degré de croissance convenable; mais je croyois alors plus prudent de me priver d'une partie de mes productions que de tout perdre si j'attendois jusqu'au mois d'octobre. On pourra éviter ces inconvéniens (comme je l'ai dit plus haut) en les semant au mois de mai: car trois mois & $\frac{1}{2}$ sont plus que suffisans pour que ces plantes arrivent à leur point de perfection.

Après les avoir arrachées, j'en ai exposé une partie aux rayons du soleil pendant trois jours, après lesquels je les mis en faisceaux dans un bassin d'eau où les autres se trouvoient déjà depuis le même tems. J'ai visité souvent les faisceaux pour épier les momens où les fibres se séparoient entr'elles, & de la partie ligneuse, & ce ne fut qu'après quinze jours que je l'ai trouvé dans cet état; il est vrai que les tiges plus longues & plus dures, c'est-à-dire, celles qui, plantées de bonne heure, se trouvoient éloignées de toute autre plante, au moins d'un pied, eurent besoin de rester dans l'eau un mois entier. J'ai retiré de l'eau les faisceaux des plantes, & j'ai dépouillé les tiges de toutes leurs fibres, en les faisant glisser entre mes mains: après avoir fini cette opération, & avoir lavé de nouveau tous les produits, je les fis sécher ayant soin de les séparer pour reconnoître ensuite les produits que chaque espèce de plantes ou de culture m'avoit donnés.

La différente force, dureté & hauteur que j'ai obſervée dans mes plantes, doit être attribuée à deux cauſes. Savoir, 1°. à l'entière liberté dont les unes ont joui pendant toute leur végétation; pendant que les autres ſe trouvoient privées de fleurs, de branches, & d'une grande partie des feuilles; & 2°. à la portion de terrein plus ou moins conſidérable qu'elles ont occupé; car celles qui ſe trouvoient éloignées de toute autre plante au moins d'un pied, & qui ont joui de tous les ornemens dont la nature les pare pour ſe reproduire, m'ont donné des tiges un tiers plus longues & plus épaiſſes que les autres, & la quantité de fibres a été double & bien plus forte.

Ces fibres ſe trouvent par couches dont j'en ai compté juſqu'à ſix: & quoique toutes ſoient longitudinales, cependant loin de ſe confondre avec celles des couches inférieures, elles forment différens corps pour ainſi dire, en s'écartant toujours de la perpendiculaire par des ondulations ou zic-zacs, d'où réſulte une eſpèce de réſeau, quand la couche ſupérieure reſte appliquée à ſon inférieure.

L'odeur de ces fibres eſt pareille à celle du chanvre & la couleur plus blanche, mais elles ont plus de roideur & de ſéchereſſe, & par conſéquent paroiſſent moins propres à recevoir le tors.

Si la ſéchereſſe & roideur dont je viens de parler étoient eſſentielles aux fibres des malvacées, on pourroit aſſurer que leur uſage ne ſeroit pas d'une grande utilité dans les arts & manufactures auxquels elles paroiſſent deſtinées par la nature & le tiſſu de l'écorce. Mais je crois avoir découvert la cauſe qui a produit ces qualités déſavantageuſes dans les fibres, & je ſuis perſuadé qu'à l'avenir on pourra obtenir des malvacées une filature ſouple & forte quoique moins blanche.

Examinons à préſent ſi mes conjectures ſont fondées & juſqu'à quel point pourroient-elles améliorer cette filature. Les couches & même les fibres, qui forment l'écorce des malvacées, ſe trouvent liées enſemble par un *gluten* d'un blanc verdâtre très-abondant, lequel comme toutes les gommes, ſe diſſout dans l'eau, & qui donne la ſoupleſſe & la force à ces fibres; par conſéquent à meſure que l'on dépouille celles-ci de leur *gluten*, leur force doit auſſi diminuer, ainſi que leur ſoupleſſe; il eſt vrai qu'elles paroîtront alors plus déliées & plus blanches; & c'eſt préciſément la choſe qui m'a fait commettre une faute, qui quoique réparable à l'avenir, m'empêche aujourd'hui d'établir le véritable rapport des forces & d'utilité qui règnent entre les chanvres & les malvacées; car je voulois les avoir très-blanches & les réduire au point dans lequel ſans aucune machine & ſans caſſer la partie ligneuſe, je puiſſe ſéparer de celle-ci les fibres qui la recouvroient. J'ai obtenu à la vérité l'une & l'autre, mais en pure perte, à ce que je penſe, des qualités néceſſaires, c'eſt-à-dire, de la force & de la ſoupleſſe: car quoique je ne puiſſe pas aujourd'hui démontrer par des expériences que la filaſſe que j'ai l'honneur de préſenter ait perdu une grande partie de ſa force ayant ſéjourné trop

long-tems dans l'eau, cependant tout me porte à croire qu'en prenant les précautions nécessaires, que des gens habiles découvriront au premier mai, on verra une différence très-considérable entre la force qu'elles ont actuellement, & celles qu'elles pourront acquérir ou plutôt conserver.

L'exposé ci-dessus doit s'entendre non-seulement du syda aboutillon, qui fait l'objet principal de ce mémoire, mais aussi des mauves frisées, mauritiennes & du Pérou que j'ai soumises à la même méthode pour ce qui regarde la culture, la manière de les faire vivre & de séparer les fibres. Il faudra seulement savoir qu'à conditions égales la mauve frisée a donné une plus grande quantité de fibres, & que la partie mucilagineuse a été sans comparaison plus abondante que dans les autres malvacées. 2°. Que ces fibres ainsi que celles de l'aboutillon ont été les plus longues & les plus fortes. 3° Que celles des mauves mauritiennes & du Perou ont été plus fines, mais foibles & courtes. 4°. Enfin que les fibres des plantes mutilées ont été moins fortes, quoique d'égale longueur que celles des plantes qui ont conservé leurs feuilles & tout le reste.

Nous savons à présent par des expériences que toutes ces malvacées donnent une espèce de filasse plus ou moins abondante, plus ou moins forte; mais, quelle est la force & les usages de cette filasse comparée au meilleur chanvre? quelle utilité pourra-t-on retirer de cette culture? Ce sont des questions qui méritent un examen & des expériences plus nombreuses & mieux faites que les miennes; car on ne peut pas donner le nom *utile* à une découverte, qu'en ajoutant aux moyens déja connus plus de facilités & moins de dépense.

Avant de faire connoître le résultat de mes expériences pour résoudre ces questions, je prie l'Académie de vouloir bien se souvenir de deux choses qui manquent à mon aboutillon; mais que je crois très-facile d'obtenir; la première est que mes plantes en général n'ont pas acquis le dégré de maturité & de perfection convenable; la seconde, que voulant avoir une filasse très-blanche, sans prévoir les inconvéniens qui en ont résulté, je l'ai privée de la matière glutineuse qui devoit les rendre plus fortes: ainsi en les considérant dans l'état imparfait où elles sont actuellement, je m'envais dire le résultat que j'ai pu trouver en les comparant avec le meilleur chanvre, travaillé & tordu avec le plus grand soin.

J'ai fait faire un grosse ficelle d'aboutillon d'une ligne de diamètre, & une petite corde dont le diamètre étoit double; les avant chargées de poids qui se trouvoient à trois ou quatre pieds de distance du point des suspensions, la plus mince n'en put soutenir sans casser que 41 liv. & la seconde 140; ayant fait ensuite les mêmes expériences sur des cordes de chanvre d'égal diamètre, la plus mince cassa en soutenant cent quatre livres & la plus forte quatre cents trente-huit, en sorte que par cette première expérience la force entre l'aboutillon & le chanvre étoit

comme deux à cinq par rapport aux plus minces, & comme un à trois par rapport aux autres.

Je savois qu'à Rio-Janeyro on a des cables construits avec des fibres noires qu'on retire du jeriquen, lesquels dans l'eau ont une force beaucoup supérieure à celle du meilleur chanvre, quoique cette supériorité se perde en les retirant de l'eau & en les exposant à l'air. J'ai voulu essayer si mon aboutillon gagneroit ou perdroit de sa force en le faisant séjourner dans l'eau; en conséquence je mis dans l'eau pendant vingt-quatre heures les quatre cordes d'aboutillon ou de chanvre & j'ai obtenu le résultat suivant pour les plus minces: aboutillon quarante-huit, chanvre quatre-vingt-seize: pour les plus fortes aboutillon cent quatre-vingt-cinq, chanvre trois cents soixante-seize. Ainsi la force de l'aboutillon s'est augmentée dans l'eau, & celle du chanvre a diminué, au point que celle-ci n'étoit que double, de triple qu'elle étoit à sec.

Je ne prétends pas que cette expérience soit décisive pour calculer & comparer les forces de l'aboutillon & du chanvre: car les cordes de celui-ci plus tordues que l'aboutillon, les fibres qui les composent & qui peuvent être regardées comme autant de leviers, doivent souffrir d'avantage par leur resserrement, que l'eau doit produire.

Je laisse & je soumets d'ailleurs cette matière à la décision de ceux qui sont en état de la résoudre, sans croire cependant que la seconde expérience soit inutile. D'ailleurs dans un objet nouveau comme celui-ci, & qui peut devenir intéressant par les tems, j'ai jugé à-propos de donner tous les renseignemens possibles afin que ceux qui voudront les perfectionner soient au courant des choses. Je dois aussi ajouter que les cordes de chanvre étoient plus pesantes que celles d'aboutillon, sans déterminer si la différence des poids dépendoit de l'excès de gluten qui restoit dans le chanvre & dont l'aboutillon étoit privé.

Quant aux usages auxquels on pourra destiner cette filasse, il n'y a que le temps & l'industrie des hommes qui puissent nous donner une idée juste. Cependant j'ai fait travailler des cordes & des ficelles; & de la partie que les maîtres Cordiers rejettent comme une étoupe inutile, j'ai fait filer un fil qui peut servir à la fabrique des toiles ordinaires. Ne pourra-t-on point aussi la destiner aux manufactures de papiers & de carton? Enfin ne pourra-t-elle suppléer au chanvre dans les tems de disette, & l'employer à bien des usages pour épargner le chanvre & le réserver à la construction des cables & des voiles? Je le répète, il n'y a que le tems & l'industrie fortifiés par l'expérience qui puissent nous apprendre les véritables usages de cette filasse.

Quant à la culture j'en distingue de deux sortes, car on peut planter ces malvacées dans des sols fertiles, & destinés à d'autres plantes, ou dans des endroits inutiles, tels que les fossés, les marécages, les bords des ruisseaux, en un mot, dans cette quantité de terreins abandonnés à la

nature & rejettés comme inutiles par l'excès d'humidité. Pour ſavoir au juſte juſqu'à quel point l'aboutillon, les mauves pourront concourir avec le chanvre, il faudra choiſir & déterminer un terrein & le ſemer de chanvre : faire de même avec un pareil en le ſemant d'aboutillon, & ainſi pour les autres malvacées ; mais il faut tâcher que le nombre des plantes ſoit à-peu-près égal en tout & que les labours & les arroſemens ſoient faits avec la même égalité. Quand on aura récolté les plantes & retiré la filaſſe, il faudra peſer le nombre de celle-ci, en examinant les forces de toutes, les comparant enſemble. Je crois que la culture de chanvre dans ſon bon terrein, doit être préférée à celle des malvacées. Mais comme les eſſais que j'ai faits dans celle-ci, & encore plus la nature même qui les fait naître ſouvent dans des endroits humides, indiquent les ſols les plus convenables aux malvacées ; je crois que leur culture doit s'établir par préférence dans ce lieu ; elle ſera alors exempte de toute dépenſe, n'exigeant que les frais modiques de cueillir & de ſemer. Par ce moyen on pourra obtenir des terres une nouvelle production, ſans apporter aucun préjudice à toutes les autres établies.

Je finirai ce mémoire par avertir que tout ce qu'il contient, n'eſt autre choſe que des eſſais & des expériences incomplettes, & que c'eſt le déſir d'être utile qui m'engage à le publier. Des perſonnes plus inſtruites tireront ſans doute quelque parti, & je les prie de vouloir m'éclairer par leurs lumieres, ainſi que de me communiquer les moyens les plus ſûrs pour porter cette branche à-tel point qu'elle ſoit utile à la ſociété ; alors j'aurai atteint le but que je me ſuis propoſé dans mes recherches, & je me trouverai très-heureux d'avoir pu contribuer en quelque ſorte au bonheur des hommes. Mais ſi l'expérience & le tems venoient à démontrer que tout eſt inutile, j'eſpère que les bons déſirs qui m'ont animé à entreprendre ce travail, en obtiendront le pardon & l'indulgence des gens éclairés.

---

# ESSAI

## *Sur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des Sels neutres :*

Lu à l'Académie, le premier Mars 1786.

*Par M.* LE BLANC, *Chirurgien.*

LA réunion des parties ſalines, d'où réſultent des corps ſouvent tranſparens & terminés par des ſurfaces polies, eſt une des opérations de la nature les plus capables d'exciter notre admiration. Elle préſente pluſieurs

phénomènes qui ſont encore autant de problêmes dont la ſolution paroît difficile, & ſur leſquels mes recherches m'ont donné l'occaſion de faire des remarques qui peuvent expliquer peut-être, quelques unes de ces différences aparentes, & ſouvent très-nombreuſes, dans la forme des criſtaux d'un même ſel. Toutes les formes criſtallines peuvent être rapportées, en général, au priſme & à la pyramide, & aſſez ſouvent, la même forme participe de l'un & de l'autre.

Les criſtaux ſont ſuſceptibles de deux eſpèces de variations; les unes donnent des formes réellement diſtinguées les unes des autres, & dont le nombre eſt limité d'après les loix de la criſtalliſation: telles ſont par exemple, les formes du rhomboïde du ſpath d'Iſlande, du priſme droit régulier hexagonal, &c. dans le genre du ſpath calcaire. Les autres variations ne ſont que les modifications accidentelles d'une même forme; ainſi, par exemple, le priſme hexagonal que nous venons de citer peut être plus ou moins alongé, ou avoir deux pans oppoſés plus larges ou plus étroits, que les quatre autres, &c. Ces modifications peuvent varier à l'infini dans un même criſtal; & aſſez ſouvent elles déguiſent la forme dont elles ſont originaires, au point qu'il faut un œil très-exercé pour n'y être pas trompé. Ce ſont ces dernières modifications qui font la matière du mémoire que je préſente aujourd'hui à l'Académie: il m'a paru que les cauſes qui les déterminent, méritoient une attention particulière, d'autant plus que perſonne n'avoit encore cherché à les lier les unes avec les autres & à en faire l'objet d'un travail ſuivi. C'eſt cependant une partie vraiment intéreſſante. J'eſpère pouvoir jetter du jour ſur quelques-unes de ces cauſes, particulièrement ſur celle qui regarde la poſition du criſtal; enſuite je rapporterai quelques expériences ſur l'accroiſſement des criſtaux. Je me propoſe de faire connoître dans un autre mémoire, mes obſervations ſur la ſurcompoſition de pluſieurs ſels neutres.

On ne peut douter que le ſolide formé par l'aggrégation des molécules ſalines, ne s'accroiſſe par l'addition ſucceſſive de nouvelles molécules ſemblables aux premières; il en réſulteroit des formes conſtantes, ſi l'ordre, dans lequel s'opère la diſtribution de ces molécules, n'éprouvoit aucun changement, mais il arrive ſouvent que des cauſes qui paroiſſent multipliées, modifient le réſultat de cette belle opération; en ſorte que la différence entre les criſtaux d'une même eſpèce, n'a laiſſé voir à pluſieurs ſavants dans la criſtalliſation, qu'un jeu de la nature qui n'étoit aſſujetti à aucune règle. L'apparence de deux formes diſtinctes dans les criſtaux d'un même ſel, fixa d'abord mon attention: j'employai toutes les précautions que je crus convenables pour avoir des liqueurs ſalines bien homogènes & exemptes de mêlanges, je répétai pluſieurs fois l'opération & je fis criſtalliſer en différens tems, pluſieurs portions de la même liqueur, les réſultats furent toujours les mêmes. Et enfin, je

découvris que la variété de position du prisme, étoit la cause principale de ces différences qui en avoient d'abord imposé à mes yeux. Je remarquai, que ce prisme se trouvoit posé, tantôt horisontalement, c'est-à-dire couché sur l'une de ses faces latérales; tantôt verticalement, c'est-à-dire posé sur l'une de ses bases. Il me parut ensuite que ces deux positions principales pouvoient être modifiées de plusieurs manières, & qu'il en résultoit autant de variétés. J'ai trouvé des exemples de ces variations dans les cristaux du sel acéteux minéral; mais comme ces exemples m'ont paru mieux caractérisés dans un cas particulier, je donnerai le procédé de la préparation & ensuite la description des cristaux qu'elle fournit.

Si l'on ajoute cinq à six gros d'alkali volatil caustique sur une pinte de dissolution de mercure par l'acide du vinaigre, la liqueur louchit à peine; mais le mercure acquiert immédiatement la propriété d'être précipité parfaitement blanc, par l'alkali fixe. Cette liqueur ainsi précipitée par l'alkali fixe minéral aéré, évaporée très-lentement, fournit des prismes obliques, à six pans, dont deux opposés entr'eux, sont plus larges que les quatre autres; & des dodécaëdres à quatre pans qui sont des hexagones alongés, terminés par des sommets à quatre faces rhomboïdales. Cette forme a du rapport avec celle de l'hyacinthe, cristal gemme. Presque toujours les arrêtes *d a*, *b o*, attenantes aux bases du prisme hexaëdre (*fig.* 15), sont remplacées par deux facettes ou même par un plus grand nombre. L'autre espèce, qui se trouve quelquefois abondante dans la liqueur, en même tems que le cristal précédent, en est sur-tout distinguée par un caractère très-particulier dont nous n'avons point encore parlé; il consiste en ce que la face qui reposoit sur le fond de la capsule, se trouve creusée dans la forme d'une nacelle, de manière que ce cristal renversé, représente très-bien cette espèce de bateau. Cette face excavée, est toujours un des hexagones *b a c d o e*, qui forment les pans du cristal (*fig.* 16); il arrive souvent dans le même cas, que deux des faces rhomboïdales du sommet prennent une telle étendue que les autres sont nulles ou presque nulles: alors, deux des hexagones, opposés entr'eux, tels que *c r o n l d* (*id.*) se trouvent changés en pentagones. Supposons que le cristal représenté (*fig.* 16) soit excavé en-dessous, dans ce cas la surface de la cavité est composée, 1°. d'un hexagone qui en occupe le fond & qui est parallèle à *a b c o d e*; 2°. de deux trapèzes inclinés & parallèles à l'hexagone *c r o d n l*, & à celui qui lui correspond de l'autre côté; 3°. de quatre trapezoïdes pareillement inclinés & parallèles aux quatre petits rhombes *h b a s*, *d l g o*, &c. Il s'agit maintenant de faire voir le rapport qui existe entre les cristaux *fig.* 15, & *fig.* 16.

Nous avons dit que le cristal (*fig.* 15.) avoit souvent ses deux arrêtes *d a*, *b o*, remplacées par deux facettes: si l'on supposoit que les deux

autres arrêtes *ka*, *bf*, fussent aussi remplacées par des facettes, alors on concevra, avec un peu d'attention, que dans le cas où ces facettes auroient assez d'étendue pour anticiper sur les rhombes *cdef*, *hkpo*, ceux-ci se trouveroient changés en hexagones, en sorte que le cristal auroit, comme celui de la *fig.* 16, quatre hexagones & huit rhombes; mais il est bien essentiel de remarquer que c'est l'hexagone *akhgcd*, qui, dans le cristal (*fig.* 15), répond à l'hexagone *abeodc*, dans celui de la (*fig.* 16) en sorte que dans le passage du premier au second le prisme se raccourcit & se comprime dans la direction d'une base à l'autre, & que la cavité qui forme le cristal nacelle, correspond toujours à l'une des bases dont il s'agit. Ce qui prouve sur-tout, le rapport que nous venons d'exposer entre les formes de ces deux cristaux, c'est que les angles situés dans les parties correspondantes de ces mêmes cristaux, ont exactement les mêmes valeurs; ainsi l'inclinaison respective des deux faces *dane*, *kanp* (*fig.* 15) est précisément la même que celle des deux faces *acrs*, *abns*, (*fig.* 16), c'est-à-dire, que ces angles donnent, à-peu-près, 84° 30', & que l'inclinaison respective des faces *adne*, *gcbf*, qui donne le supplément (*fig.* 15) correspond à celle des faces *sarc*, *gold*, (*fig.* 16), de plus l'inclinaison des bases hexagonales du prisme (*fig.* 15) sur les arrêtes *an*, *gb*, est de 68° d'une part & de 112° de l'autre part: ce qui s'accorde avec les inclinaisons respectives de l'arrête *sa*, (*fig.* 16) avec la face hexagonale excavée, & de l'arrête *go*, avec la face hexagonale *bacdoe*, &c. Il est donc démontré par l'observation que les différences entre ces deux cristaux, ne sont que des modifications accidentelles d'une même forme; & l'on va voir que l'expérience justifie pleinement cette assertion.

Ces deux espèces de cristaux se distinguent facilement l'une de l'autre dès l'instant où le cristal commence à se rendre sensible à l'œil simple: si alors on échange la position, c'est-à-dire, si l'on met à plat le cristal qui étoit dressé sur l'une de ses bases, & *vice versâ*, & si ces cristaux reçoivent ensuite un nouvel accroissement, la forme se trouve également échangée; en sorte que le cristal qui avoit commencé à prendre la forme d'une nacelle, s'accroît dans les dimensions du cristal prismatique, & que l'effet contraire a lieu pour l'autre cristal: & lorsque le prisme se trouve posé pendant son accroissement sur l'une des longues arrêtes de ses faces hexagonales, ou de ses bases, *hk*, par exemple, (*fig.* 15) on remarque aisément les modifications de l'une & de l'autre espèce; ou plutôt le cristal qui en résulte, participe de la forme des deux, &c. Ces observations ne permettent-elles pas de présumer que cette multitude de variétés, qui s'observent dans un très-grand nombre de sels, peut se rapporter, au moins en grande partie, à ces phénomènes de position? Les recherches de M. l'Abbé Haüy sur la structure des cristaux ont déjà rendu à certaines classes, des espèces qui en avoient été distraites

sur

ſur de ſimples apparences, puiſque l'analyſe chimique a depuis pleinement juſtifié l'obſervation de cet Académicien célèbre.

La diverſité d'opinions ſur le mécaniſme que la nature emploie dans la formation des criſtaux, m'a ſuggéré quelques expériences que je crois déciſives; elles me paroiſſent devoir terminer abſolument les diſputes que quelques Auteurs avoient encore renouvellées dans ces derniers tems. J'ai d'abord imaginé de placer un criſtal dans la diſſolution, de manière qu'une partie fût hors de la liqueur pendant l'évaporation. J'ai conſtamment obſervé que la portion qui baignoit a toujours été la ſeule qui prît de l'accroiſſement. Quelquefois il eſt arrivé au criſtal, de ſe ſéparer en deux par une ſection qui s'eſt toujours faite à la ſurface de la liqueur: après avoir tranſvaſé alternativement différens groupes, compoſés de criſtaux d'une ligne de diamètre à-peu-près; parvenus par ces tranſvaſions à un beaucoup plus gros volume, chaque criſtal reſtant toujours bien diſtinct ſans que ſes adhérences ſe fuſſent jamais détruites, je croyois appercevoir des raiſons contre la juxta-poſition. J'élevai enſuite des criſtaux enclavés qui parurent autoriſer auſſi mes doutes; mais des points de démarcation, ſolidement placés dans un criſtal, me parurent le moyen le plus convenable pour obtenir une ſolution complette. J'imaginai donc d'aſſembler trois colonnes, de manière que le fil qui les aſſujettiſſoit par leurs extrémités, paſsât dans les angles vides qui réſultoient de l'aſſemblage de ces mêmes colonnes. Enſuite j'ai perforé d'autres criſtaux & implanté ſolidement des tiges d'acier, dont la diſtance bien connue ne pouvoit manquer de me donner des réſultats certains. Après avoir donné un nouvel accroiſſement à ces criſtaux, il ne m'a pas paru qu'aucun des points de démarcation ſe fût jamais écarté ou que leur diſtance eût augmenté ſenſiblement. L'accroiſſement d'un criſtal s'opère donc par juxta-poſition uniquement.

---

# MÉMOIRE

## *Sur les Chalumeaux à bouche, à ſoufflets & à air déphlogiſtiqué;*

*Par M.* HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines & Correſpondant de la Société Royale de Médecine.*

LE Chimiſte qui eſt obligé d'opérer, pour ainſi dire; ſur un atôme de matière, lorſqu'il fait en petit l'eſſai d'une mine, l'Emailleur qui courbe des tubes capillaires, le Jouaillier qui ſoude des petites portions

de métaux, ne peuvent tous se servir du feu de forge, & ont cependant besoin d'un degré de chaleur supérieur à celui que donne ordinairement une lampe ou une bougie. Aussi-tôt que l'industrie a connu leur besoin, elle a su y subvenir en leur offrant le chalumeau. On ne se servit pendant long-tems que de celui des Jouailliers; mais les Chimistes sentirent bientôt ses inconvéniens, ils cherchèrent à en changer la forme, & ne tardèrent pas à réussir. En effet, rien de plus commode, de plus portatif que le chalumeau à bouche que Schevab employoit en 1738, pour analyser les minéraux par la voie sèche, dont Cronstedt & Rinman ont aussi fait usage, dont leur célèbre compatriote M. d'Engestrom a parlé dans une Dissertation sur l'avantage du chalumeau pour diriger les essais des mines, & qu'enfin Bergman nous a fait connoître dans le second volume de ses Opuscules.

Rien de mieux imaginé que le réservoir d'humidité qui le rend infiniment plus commode que celui dont les Orfevres, Jouailliers & Bijoutiers se servent pour leur soudure; mais ce chalumeau demande un grand usage, fatigue les poumons lorsque l'on veut fondre des matières difficiles, & produit un air mêlangé d'air fixe qui le rend plus impur que l'air atmosphérique, en ce que la prôportion d'air déphlogistiqué avec la moferte est moindre à cause de l'acide méphitique qu'il contient, & qui augmente son volume en diminuant le rapport de sa bonté. Une autre incommodité étoit d'être obligé de tenir le charbon d'une main & le chalumeau de l'autre, de manière que toutes les fois que l'on devoit toucher à la matière exposée sur le charbon ou faire quelques autres manœuvres, on étoit obligé d'arrêter l'action de la flamme, conséquemment de laisser un peu refroidir la matière à fondre, & de perdre du tems. La figure 1re représente le chalumeau de M. d'Engestrom, la figure 2e celui de M. Bergman, & la figure 3e celui des Orfevres.

M. de Saussure vient de nous donner un moyen, imité à-peu-près de celui que les marchands de baromètre de campagne suivent, afin de maintenir le chalumeau dans une position stable & de laisser la liberté d'une main. On pourroit encore ajouter à son appareil qui est peu embarrassant un soutien pour le charbon, & l'on jouiroit des deux mains à la fois; mais le remède à ce dernier inconvénient ne change rien aux premiers: pour les faire disparoître on a imaginé des chalumeaux à soufflet.

Il paroît que nous devons encore aux allemands l'invention du chalumeau à soufflet. Le premier que je vis étoit à Vienne en Autriche, chez M. l'abbé Poda, Professeur particulier de Chimie & d'Histoire-naturelle. Sa construction étoit simple: un soufflet double ordinaire étoit attaché fermement à trois petits poteaux élevés sur une planche qui servoit de pied à l'ensemble: un petit arbre dans lequel étoient emmanchées deux petites chevilles, étoit mu par une manivelle; les chevilles

rencontrant successivement le dessous du soufflet, l'élevoient, il retomboit par son propre poids, & le mouvement continu de la manivelle en procuroit un semblable au soufflet. Le soufflet se terminoit en chalumeau à l'extrémité duquel étoit une lampe, & de l'autre côté de la lampe un support pour le charbon. Tout le monde sent l'avantage d'une pareille machine, imaginée d'après le soufflet des souffleurs de verre.

Ce soufflet, que l'on peut voir dans la fig. 4^e^, emploie l'air atmosphérique tel qu'il se trouve dans l'appartement où se fait l'expérience, & dispense de s'époumonner. On peut mouvoir le soufflet d'une main & conduire l'opération de l'autre. Si l'expérience exigeoit les deux mains, on en feroit quitte pour faire tourner la manivelle par quelqu'un. Comme l'air envoyé sur le charbon ne produit de chaleur que relativement à sa quantité d'air déphlogistiqué, & que sa proportion dans l'air atmosphérique est plus grande que dans l'air qui sort des poumons, il s'ensuit qu'à quantité égale d'air produit, le soufflet doit fondre plus facilement que le chalumeau à bouche. Nouvel avantage que l'on peut encore augmenter par la force du soufflet. J'ai dans mon laboratoire, fait arranger un soufflet de manière qu'il peut me servir de chalumeau & de soufflet de forge à la fois. Comme mon soufflet a deux pieds de long, ce qui est considérable pour un chalumeau à soufflet, je fonds mes matières presqu'avec autant de facilité qu'avec l'air déphlogistiqué. Un autre avantage, c'est qu'il me sert aussi à travailler mon verre, courber mes tubes, les souder, &c. &c. La fig. 5^e^ représente l'arrangement du soufflet : on peut encore voir la description d'un chalumeau à-peu-près semblable dans le Journal de Crell.

Le second chalumeau que je vis étoit chez M. le comte d'Hydelberg, à Clagenfurt, en Carinthie. Il ne différoit en rien du premier pour son usage, mais sa forme avoit quelque chose de particulier (*fig. 6*). La partie inférieure du soufflet, le mécanisme qui le faisoit mouvoir, l'extrémité du chalumeau & le support du charbon sont tout-à-fait semblables au chalumeau de l'abbé Poda : la partie supérieure seule du soufflet en differe en ce qu'elle s'élève parallèlement, & que pour que l'air ne soit point lancé avec trop de force, on a pratiqué à la partie supérieure une soupape retenue par un ressort, de manière que lorsque par un mouvement trop accéléré de la manivelle, on détermine l'air à sortir avec trop d'impétuosité, le ressort de la soupape est forcé, & l'air sort par le chalumeau avec une force un peu moindre que celle avec laquelle le ressort presse sur la soupape supérieure. M. Teillard jeune mécanicien françois, très-intelligent, vient de construire un chalumeau à soufflet beaucoup plus avantageux que les premiers. Le soufflet & toutes ses dépendances, les flacons avec les réactifs, un marteau, un ciseau, un tas, & généralement tout ce qui est nécessaire aux essais, se trouvent

renfermés dans une boîte très-portative de 9 pouces de long, 6 de large & 3 de hauteur. Le deſſin de tout l'enſemble eſt repréſenté, *fig.* 7, & le ſoufflet ſéparé, *fig.* 8.

Il ne nous reſtoit plus que le moyen d'employer l'air déphlogiſtiqué; d'abord on imagina d'emplir une veſſie à l'extrémité de laquelle on avoit attaché un robinet. Pour opérer avec cet air on mettoit la veſſie ſous le bras, & après avoir ouvert le robinet on preſſoit la veſſie en dirigeant le courant d'air ſur l'objet qu'on vouloit fondre. On ſubſtitua à la veſſie diverſes machines. Je crois inutile de ſuivre l'ordre des dates d'invention, je me propoſe au contraire de ſuivre celui des avantages qu'ils réuniſſent.

M. de Fourcroy indique dans ſes Mémoires & Obſervations de Chimie, un moyen ſimple & peu diſpendieux de ſe procurer un ſoufflet à air déphlogiſtiqué; il ne faut qu'une cloche de verre, *fig.* 9, percée vers le milieu de ſa voûte pour recevoir un robinet de cuivre. On viſſe ſur ce robinet un tube de cuivre de ſix lignes de diamètre, qui ſe recourbe à angle droit à deux pouces de ſa naiſſance. Ce canal horiſontal ſe rétrécit peu-à-peu juſqu'à ſon extrémité, il ſe termine par un pas de vis pour recevoir des tuyaux de différens diamètres, d'une, deux, trois lignes, &c. Cette cloche pleine d'eau s'emplit d'air à la manière ordinaire par le moyen d'une cuve hydropneumatique, & cette même cuve ſert de réſervoir, dans lequel en enfonçant la cloche, on détermine l'air à ſortir avec une force exprimée par le poids d'une colonne d'eau dont la baſe ſeroit égale à l'ouverture de la cloche, & la hauteur, égale à celle de l'eau de la cuve au-deſſus de cette même ouverture.

M. Achard, de l'Académie de Berlin, a décrit dans le Journal de Phyſique de , un chalumeau à air déphlogiſtiqué, *fig.* 10, dont la conſtruction differe peu de celui de M. de Fourcroy. Ils ont adopté tous deux la cloche de verre avec le robinet & le tube recourbé; mais au lieu de faire uſage de cuve hydropneumatique, M. Achard emploie un vaſe de verre cylindrique dans lequel la cloche peut ſe mouvoir avec liberté; il emplit ſon appareil d'eau en plongeant la cloche dans le cylindre de verre, & ouvrant le robinet afin de donner ſortie à l'air. Cela fait, il ferme le robinet, emplit la cloche d'air, en faiſant communiquer deſſous, l'extrémité d'une cornue, dans laquelle on a mis du nitre, du précipité rouge ou de la chaux de manganèſe.

J'ai fait faire auſſi deux chalumeaux à air déphlogiſtiqué différens. Le premier, *fig.* 11, eſt une cuve de fer-blanc de dix-huit pouces de long, quinze de large & douze de haut. J'ai fait pratiquer un double fond, échancré pour laiſſer paſſage à un vaſe, les faces verticales de l'échancrure ſont fermées, à l'exception d'une petite ouverture, dans le bas d'une d'elles, pour pouvoir emplir ma nouvelle caiſſe d'air déphlogiſtiqué. Sur le double fond s'élève un cylindre de verre, terminé par un robinet; &

un tube recourbé qui passe à travers une table, fait l'effet d'une lampe d'émailleur. J'entretiens constamment ma cuve pleine, ce qui cause sur mon air une pression égale à la surface de la double caisse, multipliée par la hauteur des différences de niveau de l'eau dans les caisses intérieures & extérieures.

Comme mon chalumeau ne contenoit pas assez d'air déphlogistiqué pour des expériences suivies, je fis faire une nouvelle caisse de fer-blanc, *fig. 12*, avec les mêmes dimensions extérieures. Le double fond est à treize pouces de haut, & n'est percé que de deux trous, l'un pour poser le cylindre de verre, & l'autre pour poser un autre cylindre. C'est par cette ouverture que l'on fait entrer l'air déphlogistiqué dans la caisse. Un autre tube dans l'intérieur, dont une des ouvertures est au fond de la caisse & l'autre communique à l'extérieur au niveau du double fond, sert d'écoulement à l'eau pendant que l'air pénètre. La cuve pleine d'air, le canal d'écoulement d'eau se ferme hermétiquement. Par le moyen d'un robinet on ôte tout moyen de sortie à l'air déphlogistiqué, & à la place du tuyau de communication on visse le grand entonnoir, que l'on emplit d'eau à une hauteur déterminée; car de cette hauteur dépend la pression exercée sur l'air pour le faire sortir par le tube à robinet. Un tube recourbé est ajusté comme au premier chalumeau & passe à travers une table. Pour emplir cette cuve, comme l'air en entrant est obligé d'exercer une forte pression pour chasser l'eau, il faut faire communiquer directement la cornue de laquelle on retire l'air déphlogistiqué, ou établir une communication avec un récipient placé dans une cuve hydropneumatique, de manière que l'on puisse y verser l'air déphlogistiqué, & que la différence des niveaux d'eau entre l'intérieur & l'extérieur du récipient soit plus grande que la hauteur intérieure de la cuve du chalumeau.

On trouve dans le Journal de Crell un chalumeau à air, fig. 13, décrit par le Docteur Gallisch, qui differe essentiellement des chalumeaux françois : celui-ci est un cylindre creux, de métal, bien poli & bien égal intérieurement, terminé à sa partie inférieure par un robinet sur lequel est vissé un tube recourbé. Un piston suspendu par une corde qui passe sur des poulies, & à l'extrémité de laquelle est un poids que l'on peut diminuer ou augmenter, se meut dans le cylindre. Ce piston empêche l'air de sortir par la partie supérieure, & sa pression plus ou moins grande dépendante de la différence de sa pesanteur à celle du poids suspendu à l'autre extrémité de la corde, détermine l'air à sortir avec plus ou moins de force. Après avoir ouvert le robinet, on emplit le cylindre d'air par l'ouverture du robinet, en le posant sur une cuve hydropneumatique & faisant descendre le piston au fond du cylindre. A mesure que l'air entre, le piston est soulevé; lorsqu'il est arrivé à la partie supérieure, on ferme le robinet, & le cylindre est plein d'air déphlogistiqué.

M. de Lavoisier faisoit autrefois usage d'une cuve de fer-blanc, pleine d'eau, dans laquelle étoit une autre cuve placée en sens contraire. Cette seconde cuve portoit à sa partie supérieure un robinet sur lequel se vissoit un canal flexible : on pouvoit ajuster au bout de ce canal des petits tubes de cuivre dont les embouchures avoient différens diamètres, & faisoient l'office de buses. Le canal flexible passant à travers une table produisoit l'effet d'une lampe d'émailleur. La caisse intérieure étoit retenue dans une situation verticale par des cordes qui passoient sur deux poulies ; à l'extrémité de ces cordes étoit suspendu un poids qui, pouvant être augmenté ou diminué, faisoit varier la pression de la caisse sur l'air & le faisoit sortir avec plus ou moins de force.

M. Meusnier a fait construire une nouvelle caisse, *fig. 14*, pour la superbe expérience de la composition de l'eau. On peut calculer à son extérieur la plus petite quantité d'air déphlogistiqué employé. Ce sont les deux mêmes cuves de fer-blanc que dans le chalumeau de M. de Lavoisier ; mais la caisse intérieure, au lieu d'être suspendue par des cordes, est attachée à l'extrémité d'un bras de levier ; à l'autre extrémité est un plateau de balance : le rapport entre le poids de la caisse dans l'eau & celui du plateau est connu. Les deux extrémités des bras de levier sont terminés en arc de cercle, afin que les points de suspension soient toujours à égale distance du centre de mouvement. Sur un de ces arcs est un limbe gradué en parties égales ; une aiguille immobile & horisontale indique de combien de ces divisions l'extrémité de ce bras de levier est haussée ou baissée, & on connoît avec ces divisions le rapport des quantités d'air entré ou sorti de la caisse intérieure. Ces rapports sont calculés par une suite d'expériences pour un degré de chaleur constant ; si la température varie pendant l'emploi de l'air, on peut corriger le produit en raison des dilatations ou des condensations qu'il aura éprouvées.

Comme la caisse servant de réservoir d'air, pèse plus ou moins sur le bras de levier où elle est suspendue, en raison de la quantité dont elle est plus ou moins plongée dans l'eau, il étoit nécessaire d'établir un moyen de compenser cette variation. Pour cela, le bras de levier où est suspendu le plateau s'élève, par le moyen d'une vis, parallèlement à la prolongation de celui où est suspendue la caisse intérieure. Cette élévation écarte plus ou moins le point de suspension du plateau, du centre de mouvement, comme le plus ou moins d'élévation est indiqué par une échelle divisée en parties égales : on connoît pour chaque division quelle est l'augmentation de longueur du bras de levier. D'après cela, si la caisse entièrement plongée dans l'eau est en équilibre avec le plateau, l'équilibre sera rompu en élevant la caisse ; comme la caisse en s'élevant acquiert un excès de pesanteur, & que cet excès sur une extrémité de levier peut être corrigé par une augmentation de longueur. L'échelle qui indique l'augmentation de longueur par l'élévation parallèle du bras de levier où est suspendu le

plateau, eſt telle que chaque diviſion correſpond à une hauteur déterminée de la caiſſe.

Pour emplir la caiſſe d'air vital, on a établi un tube dans l'intérieur s'élevant un peu plus haut que le ſommet de la voûte, il y loge ſa partie ſupérieure, quand la cuve eſt pleine d'eau, dans un petit cylindre creux pratiqué exprès. Ce tube ſe prolonge dans ſa partie inférieure à travers une des faces latérales. Un robinet fermé, on établit, par le moyen d'un tube de cuivre, une communication avec un récipient placé dans une cuve hydropneumatique : lorſque l'on a chargé le plateau de poids propre à ſoulever la cuve, on verſe de l'air dans le récipient, on ouvre le robinet; l'air paſſe dans la cuve & la ſoulève en raiſon de ſa quantité. Quand l'élévation de la cuve indique qu'elle eſt pleine, on ferme le robinet, & l'on peut procéder aux différentes expériences à faire avec l'air déphlogiſtiqué.

Pour en faire uſage, un autre tube vertical eſt élevé dans l'intérieur de la cuve, parallèlement au premier; ſa partie ſupérieure ſe niche de même dans un petit cylindre creux, & ſa partie inférieure ſe prolonge à travers une des faces latérales de la caiſſe, juſqu'au-deſſous d'une table, & la traverſe; le tube eſt terminé en pointe ſur laquelle on peut viſſer différentes buſes. Un robinet à l'extrémité du tube permet à l'air de ſortir avec une force dépendante de l'excès de peſanteur de la cuve intérieure ſur le plateau chargé ou non chargé de poids.

On a encore pratiqué par le moyen d'un tube de verre une communication de l'intérieur de la petite cuve qui indique la hauteur de l'eau : cette hauteur comparée, celle d'un autre tube communiquant à l'eau de la cuve extérieure donne la preſſion exercée par ces différences.

D'après la deſcription & les plans de ces ſix chalumeaux à air déphlogiſtiqué, il n'eſt perſonne qui ne s'apperçoive que ceux de MM. de Fourcroy & Achard, quoique très-ſimples, n'aient le déſavantage d'un tube mobile ſervant de chalumeau, qui oblige à ſuivre toutes ſes variations; & dans celui de M. Achard une difficulté de plus pour le remplir : on pourroit cependant vaincre les difficultés de la mobilité en faiſant communiquer les cloches à une table par le moyen d'un canal flexible.

Dans mes deux cuves la première a le défaut de ne pas laiſſer maître de la preſſion exercée ſur l'air, & la ſeconde de s'emplir difficilement & d'obliger d'avoir un appareil exprès.

Le chalumeau du Docteur Galliſch eſt ſimple, peu embarraſſant, & ſeroit excellent ſi l'on pouvoit répondre de l'effet du piſton.

Le chalumeau qui remplit plus d'objets à la fois, & dont la juſteſſe dans les réſultats ne peut être comparée avec les autres, eſt la ſuperbe cuve que M. Meuſnier a fait faire pour les expériences de la compoſition de l'eau; mais le travail qu'exige ſa conſtruction, ſa juſteſſe & ſa préciſion le rend très-cher.

Chacun des chalumeaux à soufflet & à air déphlogistiqué que j'ai décrits, pouvant servir à essayer les minéraux par la voie sèche, on pourra se déterminer à adopter les uns ou les autres en raison des expériences que l'on projette, de l'emplacement que l'on a, & de la dépense que l'on veut faire.

---

# SUITE DE LA DISSERTATION

## *DE M. MONNET,*

## SUR LES MONTAGNES ET LES TERREINS A MINES EN GÉNÉRAL;

## SECONDE PARTIE.

### *Des Mines & des lieux qui les renferment.*

AYANT établi les caractères & les formes par lesquelles on peut distinguer les pays à mines de ceux qui ne le sont pas, & donné les moyens de connoître les uns & les autres, nous n'avons plus qu'à fixer ici entièrement nos idées sur l'objet de cette dissertation & faire connoître en détail les lieux où se trouvent les mines.

Nous avons dit qu'il falloit moins s'en rapporter à l'apparence ou à la configuration d'un terrein ou d'une montagne, qu'à sa composition, pour juger s'il renferme des mines ou non. Nous ajouterons ici que ce seroit même un préjugé fâcheux que celui qui détermineroit à s'en rapporter plutôt à l'apparence qu'à la nature même des terreins. Mais dès qu'on trouve dans un lieu véritablement à mines les marques indicatives de l'existence des mines, on ne risque plus rien, en entreprenant de faire des recherches; au contraire, avec de la persévérance on parviendra immanquablement à découvrir des mines. Nous allons donc voir en quoi consistent ces marques; mais auparavant il faut distinguer les diverses sortes de mines, car chacune d'elles présente quelquefois des caractères fort différens, & par conséquent ce que nous dirions en général, ne pourroit convenir qu'imparfaitement à chacune d'elles en particulier. Il y a de plus à observer tant de variétés dans la même espèce de mine, que la manière dont elle se montre en un certain lieu, ne peut pas être prise pour un modèle en un autre.

Une fois donc qu'on est parvenu dans un pays à mines, c'est-à-dire, formé de roche graniteuse, &c. on doit observer les lieux les plus apparens, ceux où l'on voit que la roche est divisée par des fentes qui la traversent

traverſent dans pluſieurs ſens, & là où l'on apperçoit des taches ferrugineuſes ou ocracées, où la roche eſt pénétrée elle-même par le fer, ce que l'on connoît par ſa couleur qui eſt ou griſe ou jaune ou rouge, mais encore mieux par ſa peſanteur, qui eſt plus grande que celle des autres pierres qui l'avoiſinent. On connoît encore mieux qu'on eſt dans un lieu à mines, ou même qu'on en a trouvé une là où l'on apperçoit des fentes perpendiculaires ou obliques garnies de matières ou graſſes ou ſolides, parmi leſquelles on trouve des concrétions criſtallines, & quelquefois où l'on voit ſuinter de l'eau chargée d'ocre. On reconnoît que c'eſt là l'embouchure d'un filon, ſi en comparant les ſubſtances qu'on y trouve avec celles des autres parties du terrein, on les trouve différentes.

C'eſt ordinairement au bas d'une montagne, ou au bas d'une chaîne de montagnes où la roche ſe trouve différente de ce qu'elle eſt à ſon ſommet ou ſur ſes flancs, & telle que nous l'avons dit, où l'on apperçoit ces dernières indications, & c'eſt là auſſi où l'on a lieu d'eſpérer de trouver les choſes comme nous diſons. Aſſez ſouvent on trouve ces lieux humectés & ombragés comme le dit Lhémann. Les filons qui ne ſe trouvent pas en montagnes, ou dans des terreins qui ne ſont pas élevés, mais ſeulement coupés par des vallons plus ou moins profonds, ſont reconnoiſſables quelquefois par des terres argileuſes rougeâtres, chargées de parties martiales, par des concrétions calcaires ou purement ferrugineuſes. Et comme ces filons ſont ordinairement les plus larges, on a plus de facilité à les reconnoître, au moyen des marques indicatives dont nous venons de parler. En fouillant perpendiculairement, ou très-obliquement dans les marques, on ne manque pas de trouver la gangue ſolide de mines, & ſouvent parſemée de grains de minérais; c'eſt ainſi qu'on découvre les mines dans les pays plats ou peu élevés en montagnes, tels que celui de Freyberg & de Poullaouen en baſſe-Bretagne. Tout le monde ſait maintenant qu'on entend par filons des fentes régulières qui coupent la roche dans un ſens plus ou moins oblique, & qui ſe dirigent d'un point de l'horiſon à l'autre, & on ſait auſſi que lorſque ces fentes ſont petites & qu'elles ſont ſans régularité, c'eſt-à-dire, qu'elles ſe détournent à droite & à gauche, elles ſe nomment veines. La roche qui les annonce eſt celle que l'on voit diviſée fréquemment, comme le chyte graniteux. Plus on voit de ces fentes, moins on a lieu d'eſpérer de découvrir de grands filons. C'eſt ordinairement dans les montagnes que ces veines ſe trouvent le plus, & dans les terreins bas où elles ſe trouvent moins, il y a auſſi de plus grands filons.

Nous avons vu que les filons ou veines ſont ce que nous appellons mines de première formation, parce qu'elles ne ſe trouvent que dans les pays de première formation ou roche primitive, qui eſt formée de l'une ou l'autre matière dont nous avons parlé. Les autres mines ſe nomment

ſecondaires, par la raiſon auſſi que nous avons déduite, ſavoir, que l'on ſuppoſe qu'elles ont été formées du débris des premières, & qu'elles réſultent de l'aſſemblage de leurs parties diverſes. Nous avons vu que ces aſſemblages qui ſe ſont faits au bas des montagnes & près des pays que nous avons nommés ſecondaires ou le nouveau monde, doivent néceſſairement avoir d'autres caractères, d'autres formes & d'autres marques par leſquelles on puiſſe les reconnoître. Ces ſecondes eſpèces de mines ne ſont point en filons, mais en couches plus ou moins inclinées à l'horiſon. Ce ſont, ſi l'on veut, des fentes ou horiſontales ou obliques, garnies de minéraux, mais qui ne reſſemblent jamais en tout point à ceux des mines primitives. Ces mines ſont aiſées à connoître, d'abord parce que le terrein qui les renferme ne reſſemble point à celui des mines primitives. Il n'eſt jamais formé de granit parfait ni de chyte graniteux, mais bien d'une ſorte de roche friable réſultante du débris des roches primitives, ou d'une ſorte d'ardoiſe, ſur laquelle on trouve ſouvent des impreſſions de plantes & de poiſſons, comme nous l'avons dit précédemment. On peut conjecturer aſſez bien, qu'on eſt près d'une mine de cette eſpèce, lorſqu'on voit que le terrein eſt ſemé de petits monticules, ou que le terrein eſt inégal & raboteux, & qu'il va en s'élevant inſenſiblement; mais l'indication devient encore plus ſenſible lorſqu'on voit que les inégalités de terrein ou monticules préſentent la roche en feuillets & d'une couleur griſâtre tachée d'ocre.

Les mines de charbon ſe trouvent aſſez ordinairement de cette manière; & dans un pareil terrein. Toute la différence qu'il y a eſt que la roche feuilletée paroît toujours plus noire, & que les couches qui la forment paroiſſent toujours plus régulières. Il eſt vrai qu'on diſtingue deux ſortes de ces mines. Les unes qui ſe trouvent dans un pareil terrein, & les autres dans les montagnes ou au bas des montagnes primitives. Mais celles-ci ſont preſque toujours en couches qui approchent plus de la ligne perpendiculaire que de la ligne horiſontale. Les premières ſont annoncées auſſi très-ſouvent par des veines qui ſe montrent au jour, accompagnées de chyte noir, & les autres le ſont par des amas de ſable, qui laiſſent appercevoir auſſi quelquefois une ſorte de chyte noir, ou du charbon même qui colore le ſable. On a lieu d'eſpérer de découvrir quelqu'une de ces mines, lorſqu'on apperçoit ſur une montagne primitive, ou ſur un terrein formé de granit, du chyte ſableux noirâtre ſur lequel on voit du ſable, comme ſur quelques montagnes des Vôges, & qu'on ſuit l'inclinaiſon du terrein ſur le bord de la montagne. Une fouille faite alors perpendiculairement ſur le ſommet de la partie ſableuſe, met bientôt à découvert une ou pluſieurs de ces couches. On en peut donner pour exemple les mines de Sainte-Croix dans le val de Lièvre à une lieue de Sainte-Marie. Il eſt encore d'autres eſpèces de mines de charbon à la vérité qu'il eſt bon d'indiquer ici, qui ſe trouvent entièrement dans le

granit, comme on en a encore des exemples dans les montagnes des Vôges; mais ces mines ne consistent qu'en veines si étroites & de si peu de durée, qu'elles ne valent pas la peine d'être recherchées.

En rappelant donc l'ordre des choses, nous voyons qu'un pays primitif, étant plus élevé que celui que nous avons nommé intermédiaire, & que celui-ci l'étant encore plus que celui que nous avons nommé secondaire, on doit rencontrer en partant de la plaine ou le dernier pays, d'abord les mines de seconde formation, & ensuite celles de première formation; mais comme nous l'avons dit, ces premières mines, & les lieux qui les renferment étant extrêmement rares, on rencontre bien plus souvent qu'il n'y a rien d'intermédiaire entre le pays primitif & le secondaire, que l'un & l'autre sont joints ensemble, ou qu'ils ne sont séparés que par une très-petite lisière formée d'un amas de sable & de cailloux sans ordre, dans lesquels on ne doit point chercher de mines, ainsi que nous l'avons fait sentir ci-devant.

Nous avons vu aussi que ces pays intermédiaires sont quelquefois très-éloignés des hautes montagnes, ou qu'ils s'allongent prodigieusement dans les pays de seconde formation, dont ils sont quelquefois accompagnés de tous les côtés, excepté du côté des montagnes. Alors on trouve que les couches qui forment ces mines sont très-confuses, & qu'elles ne présentent pas les minérais constamment ou dans un ordre suivi, mais par parties çà & là & souvent fort éloignées l'une de l'autre; telles sont les mines de Franckenberg en Hesse; mais on peut reconnoître que ces pays renferment des mines, par leur élevation plus grande & plus inégale que les parties de terrein qui les entourent, & parce qu'on n'y apperçoit que la nature des terres & des pierres n'est pas la même que celle des autres parties de terres qui les avoisinent. On y découvre quelquefois des pierres & terres colorées diversement. Si on y apperçoit en même-tems des espèces de couches ou bancs feuilletés, on est presqu'assuré qu'au-dessous on trouvera du minérai, soit de cuivre, plomb ou autre, & souvent même on trouve que le banc ou la couche feuilletée en contient, ce que l'on reconnoît par des taches rouges ou vertes qui paroissent dessus, & aussi sans cela par la pesanteur plus grande de ses parties. Il est des cas au surplus, tels que là où la terre des couches est très-mobile ou friable, où il est prudent d'essayer à la sibile pour savoir si elle ne renferme rien de métallique.

A l'égard des exceptions à faire même dans les pays à mines primitives, nous remarquerons d'abord que ce seroit vainement qu'on chercheroit à découvrir des mines dans le terrein qui seroit formé entièrement de granit à gros grains, tel que le gris, car cette sorte de roche, toujours sèche & aride, n'admet point ou n'a point admis dans sa substance aucune sorte de filon. La conformation même de cette roche n'a pu le permettre. Assez souvent, comme on le voit dans les cantons des Vôges où se trouvent

l'Abbaye de Pairis, Gerard-Mer, ce granit eſt diviſé en maſſes criſtalliſées d'une forme régulière & ſéparées l'une de l'autre par une terre ſableuſe provenante de ces roches mêmes, qui emportées par les eaux donnent lieu à ces roches de s'écrouler, & d'être à l'égard les unes des autres dans un déſordre épouvantable, ainſi qu'on le voit dans les lieux que nous indiquons: à la vérité on voit aſſez ſouvent que de pareilles roches forment le haut de la montagne, tandis que le bas eſt d'un rocher continu & feuilleté, comme on en a des exemples à Giromani. Ainſi il faut bien examiner la conſtruction entière d'une montagne avant de ſe déterminer à l'abandonner, ou à y fouiller. On trouve auſſi quelquefois que ce granit ſe change peu-à-peu en roche chyteuſe & feuilletée, & c'eſt-là une bonne marque qu'elle renferme quelque mine.

On peut eſpérer de trouver des mines dans un lieu chyteux, humecté, & là où ſuinte de l'eau ocrée, qui ſouvent ſort de quelque filon; mais cette règle n'eſt pas ſans exception, & beaucoup de bonnes mines n'ont pas été découvertes à la faveur d'un tel indice qui n'exiſtoit pas, mais bien d'une autre manière, ou par du ſpath calcaire ou peſant qui indiquoit le filon, ou par une terre griſe ou brune, qui en formoit la gangue.

D'après l'exemple que nous avons rapporté ci-devant, la roche calcaire ne doit pas paroître un obſtacle à ce qu'on trouve dans un terrein qui en eſt formé ou couvert, des mines, lorſque cette roche eſt comme il eſt entendu, de l'eſpèce que nous nommons primitive (1), puiſque nous avons eu occaſion de dire que la plupart des mines en Hongrie & en Tranſilvanie ſe ſont trouvées entre cette roche & la graniteuſe, ſelon MM. Delius & de Born. Ce qui a donné lieu au premier, dans une Diſſertation ſur la nature des filons, d'en faire une règle générale, tandis que ce n'eſt qu'une exception.

Mais la plupart des mines dans l'eſpèce des primitives, ſont auſſi ce qu'on appelle des mines en amas, connues dans le langage des mineurs allemands ſous le nom de *flockewerck*. On reconnoît ces mines dans une montagne lorſque cette montagne eſt compoſée de diverſes ſortes de pierres où ſe trouvent beaucoup de parties de fer; car le fer ſi généralement répandu dans le règne minéral, eſt encore la marque la plus ſûre de l'exiſtence des autres métaux. On reconnoît auſſi, ou l'on a lieu de ſoupçonner, l'exiſtence d'une telle mine dans un terrein, lorſque la roche compoſée des diverſes eſpèces des primitives, eſt friable, mais

(1) Ce mot exprime notre idée. On avoit cru très-mal-à-propos que toutes les pierres calcaires ſe reſſembloient, quant au fond, & qu'elles avoient la même origine. Aujourd'hui, un peu plus avancés dans la connoiſſance de la minéralogie géographique, nous pouvons dire que cette roche eſt totalement différente de celle qui ſe trouve dans les pays calcaires ordinaires. Elle eſt ſpathique ou granulée, & n'a jamais d'impreſſions de plantes & de coquilles.

ſur-tout lorſqu'on voit pluſieurs veines capitales, dont le penchant fait croire qu'il y a un point où elles ſe réuniſſent toutes. Telles ſont les mines d'Altemberg en Saxe & de Marienberg. Lorſqu'on ſuivra quelques-unes de veines qu'on rencontrera dans cette roche, on aura pareillement l'eſpérance d'aboutir à une de ces mines. A l'égard des montagnes couvertes de pierre calcaire, il ſuffit, dit M. Delius dans ſa Diſſertation citée, de fouiller quatre à cinq pieds à travers les roches pour découvrir quelques-uns de ces amas.

La grandeur ou l'épaiſſeur très-grande d'un filon, ne doit pas le faire regarder comme une mine en amas, puiſqu'il a une direction conſtante, & que les mines en amas n'en ont point, & ſont bornées de tous côtés par le rocher qui les entoure, & les circonſcrit dans une étendue plus ou moins grande. Les filons ainſi extraordinaires ont une autre manière de ſe faire connoître; ils ſe préſentent toujours au jour avec leur gangue & leur minérai, & on les reconnoît tout de ſuite lorſqu'on les a dépouillés du terreau ou gazon qui les couvroit; ainſi a été découvert le filon de Ramelſberg dans le Hartz, qui occupe preſqu'entièrement la montagne de ce nom. Comme ces filons contiennent rarement des minérais précieux, & qu'ils ne renferment guère autre choſe que des minérais très-communs, tels que de la pyrite & de la galène, ils ſont auſſi découverts aiſément au moyen de quelques-unes de ces parties qui paroiſſent au jour, & s'en détachent dans les lavanges ou autrement. C'eſt ainſi que des mines plus importantes ont été découvertes. Les mines qui ſont dans une montagne chyteuſe, & dont la gangue eſt friable, laiſſent paroître aſſez ſouvent, après de grandes pluyes, des parties de minérais même précieux, tels que de l'argent-vierge & de l'argent rouge. Lors donc qu'on a obſervé une telle montagne, on fait fort bien après de grandes pluyes, d'aller examiner les réſidus qui ſont au bas. C'eſt ainſi qu'on a découvert les mines d'argent du Dauphiné, qui conſiſtent en pluſieurs veines irrégulières, courant dans une roche qui paroit quelquefois comme pourrie.

Les filons & les mines en amas ſe trouvent quelquefois encaiſſés, pour ainſi dire, dans une ſorte de chyte, ou une ſorte d'ardoiſe griſe qui les ſuit & les accompagne deſſus & deſſous, tant qu'ils ſe prolongent. Cette ſorte d'ardoiſe eſt elle-même enveloppée par le granit ordinaire, ainſi qu'on en a des exemples dans quelques mines de la Suède & de la Norvège. On reconnoît bientôt qu'il court des filons dans cette ſorte d'ardoiſe, par des taches rouges, vertes, ou par une gangue verdâtre ou griſe qui ſe trouve ordinairement au milieu. Dans les mines de Conſberg en Norwege, ce rocher intermédiaire eſt tellement dur, qu'il adhère fortement avec la totalité de l'autre rocher, & cette grande adhérence fait qu'on ne peut pas toujours diſtinguer la véritable place des filons, & quand bien même on la reconnoîtroit facilement, on ne ſeroit pas encore sûr d'y trouver du

minerai ; car c'eſt une choſe certaine, dit-on, que plus la partie qui forme la gangue d'un filon eſt dure & unie avec le rocher, ou ce qui revient au même, moins le filon eſt marqué, plus le minérai y eſt rare. Cependant ceci, qui dans bien des pays peut paſſer pour une règle conſtante, ſouffre beaucoup d'exceptions dans d'autres pays.

Un pays qui eſt totalement de granit, lorſqu'il ne préſente ni quartz ni ſpath dans ſes veines, n'annonce pas qu'il renferme des mines ; il en eſt de même de celui qui eſt formé entièrement d'ardoiſe ou de chyte. Mais il n'en eſt pas de même lorſque ces pays ſont ou poſés l'un ſur l'autre, ou qu'ils ſe traverſent en pluſieurs ſens. Il arrive quelquefois qu'on trouve du minérai ou même une mine réglée dans l'un des bancs d'un pays qui en traverſe un autre ; mais il arrive auſſi qu'on ne trouve rien du tout dans une telle variété de pays. Nous avons même vu des filons bien marqués dans l'un & l'autre de ces pays, qui étoient entièrement d'une ſorte de chyte pourri, ou d'une ſorte de marbre, & ne préſenter aucune partie de minérai, & d'un autre côté nous ſavons que les mines d'Eiſleben en Saxe ſont de cette nature : elles conſiſtent en un banc d'ardoiſe traverſant un autre pays, où ſe trouvent répandues des parties de minérai de cuivre ; mais ces mines ſont regardées comme de ſeconde formation.

Nous apprenons auſſi qu'on a découvert pluſieurs mines au Potoſi en ſuivant quelqu'une de ces marques, & on a trouvé là quelquefois, comme dans l'ancien monde, que ces ſortes de bancs ſont ou font la fonction de véritables filons. Il eſt vrai que ſi nous pouvons nous en rapporter au récit d'Alonſo Barba, les premières mines riches qu'on a découvertes dans ce pays n'ont pas été accompagnées, ni de l'ardoiſe ou chyte, ou du ſpath ou du quartz, mais bien d'une terre molle, qui tenoit plus de l'argile ou du bol que de toute autre choſe. L'or & l'argent vierge étoient diſſéminés dans cette gangue, où ſe trouvoient auſſi de riches concrétions d'autres minérais.

Les filons ou mines les plus apparentes, n'ont pas été toujours les plus riches ; celles ſur-tout qui ont été découvertes à raiſon de leur grande & épaiſſe gangue, qui ſe montroit au jour, n'ont pas toujours répondu aux grandes eſpérances qu'elles donnoient. Ainſi la découverte d'une mine, n'a été ſouvent qu'un ſujet de dépenſe infructueuſe, & d'autres mines, avec très-peu d'apparence, ont ſurpaſſé de beaucoup l'eſpérance qu'on en avoit. Pour le premier cas, nous pouvons citer pour exemple un filon au-deſſus du village nommé Roya, près de Clermont en Auvergne, qui préſente une gangue de ſpath peſant blanc, forte & épaiſſe, qui ſe préſente comme une muraille, au-deſſus du granit, & qui ne contient que quelques grains de galène de plomb, diſperſés çà & là. Nous pouvons citer auſſi des filons très-apparens, d'une bonne largeur, offrant ſouvent du ſpath calcaire au jour, & même quelquefois des concrétions de plomb verd, à Glauges en Limouſin, qui à peine en les approfondiſſant donnent

quelques parties de minérais ; mais pour le second cas, nous pouvons citer aussi les mines de Wolfach dans la principauté de Firstemberg à quinze lieues de Strasbourg, où l'on a trouvé & où l'on trouve encore de très-riches & abondans minérais d'argent vitreux & autres dans de larges filons, garnis presqu'entièrement de spath blanc.

Il y a en outre des mines qui ne sont reconnoissables par aucune marque extérieure, ou dont le terrein qui les renferme ne laisse appercevoir rien de bien caractérisé, ou de différent de ceux qui n'en renferment point. Telles sont les mines de la basse-Bretagne, dont la découverte n'a été due qu'au hasard. C'est principalement comme là où le terrein n'est point élevé en montagne, ou fréquemment coupé par de profonds vallons, que les filons se trouvent couverts par beaucoup de terre ou gazon, que l'on peut ignorer long-tems qu'on marche sur des mines ou qu'on se trouve à côté. Je ne parle pas même de celles qui sont couvertes entièrement par la roche générale, & qui n'ont nulle embouchure au jour : & combien n'y en a-t-il pas de cette espèce qui sont & qui seront peut-être toujours ignorées ! Cependant comme ordinairement les filons, qui se trouvent dans des terreins qui ne sont pas fort montagneux, sont fort larges, & que leur embouchure de nature différente de la roche qui les accompagne, laissent passer les eaux, & que les neiges y fondent plus facilement qu'ailleurs : fait qui est connu des personnes qui s'en appuyent pour se persuader une prétendue chaleur centrale, on a par-là le moyen de les reconnoître, & ce moyen a servi dans les hautes montagnes où la neige séjourne long-tems, à découvrir des mines qu'on n'y auroit peut-être pas soupçonnées sans cela. Il est vrai aussi que pour peu qu'on remue la terre qui est par-dessus ces filons larges, on apperçoit bientôt quelque chose d'extraordinaire dans l'état & la couleur de la terre ou de la pierre, que l'on trouve ordinairement d'une couleur différente, & plus mobile ou détachée que tout ce qui l'avoisine, & comme nous l'avons dit, des concrétions calcaires ou ferrugineuses. C'est ainsi qu'on en a découvert quelquefois en Saxe, dans la direction de Freyberg, où les filons sont fort larges.

A l'égard des mines en couches ou de seconde formation, les particularités qu'elles offrent dans les divers pays, ne s'écartent guère des caractères généraux par lesquels nous avons dit qu'on pouvoit les reconnoître : ce que nous pouvons ajouter ici est que lorsque ces mines ne sont pas en couches régulières, c'est-à-dire, bien formées, les minérais s'y trouvent presque toujours dispersés çà & là, & souvent aussi bien dans les terres qui sont dessous & dessus. Le secours de la sibile est alors nécessaire pour savoir où il y a le plus de minérai, & là où l'on doit le chercher. Les taches colorées & la pesanteur plus ou moins grande sont encore d'autres moyens, qui dans ce cas-là sont d'un grand secours, sur-tout quand on ne peut pas en employer d'autres. C'est ainsi à-peu-près qu'on a reconnu

dans quelques parties de la Lorraine allemande l'existence du minérai de plomb & de cuivre. Ces minérais n'y ayant pas été rassemblés en couches, il n'y a rien d'étonnant qu'on en trouve des nids çà & là. La Lorraine allemande peut nous fournir encore des exemples frappans de cette sorte d'assemblage. On y en a trouvé de très-grands, aux environs de Sarrelouis, dans les bancs de pierre de sable rouge qui forme tout le fond de ce terrein. Le plomb s'y annonce par des taches noires, & le cuivre par des taches vertes.

Dans les mines en couches ardoisées comme celle de Rothenbourg & d'Eisleben, où le minérai ou le métal est uni intimement avec la substance du chyte ou de l'ardoise, au point de ne pouvoir point l'y distinguer à la vue, on n'auroit point d'autre ressource pour s'assurer de son existence, si la forme & l'état même de ces couches ne le faisoient pas soupçonner suffisamment, que de comparer la pesanteur d'un volume donné de ce chyte, avec un autre où l'on seroit assuré qu'il n'existe pas de parties métalliques. Cependant quand c'est le cuivre qui existe dans ces chytes, & qu'il y est en une quantité un peu considérable, on l'y reconnoît en coupant ou raclant simplement ces chytes avec le couteau, par une couleur cuivreuse sombre, qui paroît dans la coupure fraîche de la partie la plus dure & la plus massive de ces chytes.

Autrefois on pensoit pouvoir reconnoître certaines mines à l'inspection seule d'un terrein. On est revenu de cette idée en voyant tant de variétés dans les marques; & à mesure que la Minéralogie a fait des progrès on a été mieux connue, on a vu que ce qui peut faire une marque indicative en un lieu, n'en peut pas faire en un autre, que la nature est aussi variée dans ses marques extérieures, qu'elle l'est dans les formes extérieures des minérais même. Il y a seulement cette règle à observer, qu'il en est des mines comme des autres objets du règne minéral, que certaines mines semblent affecter plus certains pays que d'autres, qu'il y a, par exemple, des pays où l'on ne trouve généralement que du minérai de plomb, telle que la Bretagne, & d'autres, où l'on ne trouve généralement que du minérai de cuivre & d'argent gris, tel que le petit canton de Baigory dans les Pyrenées: d'autres où l'on ne trouve que des mines de mercure, comme dans le canton d'Almaden en Espagne, & d'autres où on ne trouve que des mines d'étain, tel que Cornouailles en Angleterre, & telle que la lisière des petites montagnes qui séparent la Bohême de la Saxe du côté de Toepliz & d'Altemberg. La conséquence que l'on peut tirer de ceci, est que lorsqu'on a découvert dans un lieu une espèce de mine, on peut croire que les autres qu'on découvrira dans ce même lieu seront vraisemblablement de même nature. L'exception en cela est qu'il est également vrai qu'il y a des pays où toutes les espèces de mines se trouvent également & en même proportion ou à-peu-près, telles que les montagnes de Sainte-Marie & de Giromany, & quelques cantons du Hartz. On

appelle

appelle celles-ci mines mêlées ou composées, & les autres mines simples. C'est par ces dernières réflexions que nous terminerions cette Dissertation, si par mines l'Académie n'entendoit seulement que ces places régulières où se trouvent les minéraux, & que nous nommons justement mines; mais si sous la même dénomination, elle entend également tous les terreins ou les places où il se trouve fortuitement des morceaux de minérais, tels que ceux de fer, il faut encore nous arrêter un instant pour dire quelque chose de ces assemblages nommés improprement mines. Nous disons improprement mines, parce que nous avons vu que ce qui constitue une mine, n'est pas seulement l'assemblage des minéraux dans des places régulières, telles que les couches, les filons & les amas, mais encore l'union des minéraux, leur gangue ou matrice. Au lieu que les minérais de fer ou autres qui constituent ces prétendues mines, n'ont aucune connexion entr'eux, & ne se trouvent dans la terre, que comme tant d'autres pierres isolées. D'ailleurs, ces minérais ne se trouvent la plupart du tems que dans des pays de seconde formation, où il ne peut y avoir, comme nous l'avons dit, de véritables mines. Cependant on ne peut nier que beaucoup de minérais de fer, ainsi que les pyrites, ne soient nés où ils se trouvent, & qu'ils ne soient des concrétions ou dues par la réunion des parties de la chaux de fer dispersées dans le terrein, ou dues à la formation même au moyen de l'eau, comme dans les véritables mines. Les assemblages de minéraux qui ne sont dus qu'au transport ou dépôt que l'eau en a fait, méritent bien moins encore le nom de mines, telles sont les prétendues mines de diamans dans le royaume de Golconde, qui ne consistent qu'en couches ou bancs de sable dans lesquels se trouvent dispersés des diamans usés, ou dont les angles sont tronqués: telles sont les prétendues mines d'or du Bannat de Temeswar, dont parle M. de Born dans ses Lettres sur la minéralogie de la Hongrie & de la Transilvanie, qui ne consistent aussi qu'en dépôt de sable & de terre, où se trouvent disseminées très-finement des parties d'or.

Il est aisé à croire qu'on trouvera de l'or & d'autres métaux plus ou moins dans tous les bas-fonds, les plaines, ou dans les fonds desséchés d'anciennes rivières, des pays où il y a eu une grande succession de population, & où les arts & les sciences ont été cultivés. Nos terreaux même les plus éloignés des montagnes, contiennent tous plus ou moins d'or & de fer, & même de l'étain; & si souvent il n'y a que l'or seul qui y paroisse, c'est qu'il est le seul qui résiste au tems & à l'action de l'eau. Les autres métaux se dissolvent ou se divisent en infiniment petits, pour ainsi dire, & ne sont plus sensibles à nos expériences, jusqu'à ce que ces mêmes eaux les déposent & les rendent sensibles de nouveau par la cristallisation.

A l'égard des minérais de fer dont il est si important de connoître les

lieux où ils se trouvent, nous pouvons dire que la nature même de ces minérais fait connoître assez les terreins qui les renferment, par la couleur jaune & ocracée qu'ils leur donnent; nous pouvons ajouter par la stérilité qu'ils leur impriment, la trop grande quantité de fer étant contraire à la végétation. Les terreins restent même long-tems incultes après qu'on en a enlevé les minerais: on peut d'ailleurs prendre pour des marques certaines qu'un terrein renferme des minérais de fer, lorsque ce terrein est un peu plus élevé, plus stérile, plus parsemé de pierres ou graviers jaunâtres, & par conséquent qu'il y a beaucoup moins d'herbes que les terreins qui l'avoisinent. Il suffit souvent de lever la croûte de ces sortes de terreins pour découvrir des minérais de fer en abondance, comme on en a des exemples en Normandie, du côté d'Alençon, en Bourgogne & dans le Berry. On trouve aussi des minérais de fer dans des bas-fonds, dans des lieux marécageux, qui sont le produit de la destruction des plantes, & par conséquent fort différens de ceux dont nous venons de parler. Par-tout où l'on voit des boues noires, & qui ne produisent rien ou que très-peu de chose, on peut y soupçonner de cette espèce de mine.

Quant aux vraies mines de fer, elles suivent la loi des autres mines, & tout ce que nous avons dit des filons & des mines en général, les regarde aussi bien que celles des autres métaux. Nous observerons seulement ici, puisque l'occasion s'en présente, qu'il y a des filons qui semblent être particulièrement affectés aux minérais de fer, puisqu'il est rare qu'on y en trouve d'autres: & nous pouvons en citer un exemple remarquable dans le canton des Vôges compris entre Beffort & Thann, où les filons ne donnent absolument que du minérai de fer. Cet exemple peut aussi servir à nous faire voir que la nature des filons, ou la nature de ces minérais, est déterminée par la formation de l'un ou de l'autre, car on y voit que ces filons different beaucoup de ceux qui présentent d'autres minérais. Ils sont fort irréguliers, ou pour mieux dire, ils ne sont que des fentes dans le rocher, tantôt larges & tantôt étroites, sans aucune direction constante. Ainsi on peut conjecturer & assurer même lorsqu'on verra de tels filons, qu'on n'y trouvera que du minérai de fer, & réciproquement, lorsqu'on ne trouvera dans ces filons que de cette espèce de minérai seul, ces filons se trouveront ainsi irréguliers.

Au surplus, il est des situations de minéraux dans les pays de seconde formation ou *nouveau monde*, qui, par rapport à leur ordre, à leur situation & à leur régularité, méritent en quelque sorte, le nom de mine. Ce sont les couches ou les masses de gyps & de sel marin. On sait que ces deux matières s'indiquent réciproquement, que l'une semble être la matrice de l'autre, & que lorsqu'on en découvre une, on peut croire, avec raison, qu'on ne tardera pas à découvrir l'autre. C'est toujours le gyps qui se présente le premier vers la surface de la terre; c'est par lui qu'on juge d'abord qu'on trouvera en approfondissant, ou des couches

de sel ou de l'eau salée, comme on en a un exemple dans la mine de sel de Sulz dans le duché de Wirtemberg, & dans le pays à gyps de la Lorraine. On peut d'ailleurs présumer assez bien qu'on découvrira l'un & l'autre dans le bas des chaînes de montagnes ou pays primitifs, lorsqu'on trouvera que le pays intermédiaire dont nous avons parlé, n'y existe pas, & que le pays calcaire se présente immédiatement après le pays à granit ou autre roche primitive. La mine de Sulz, si justement célèbre, peut encore en cela nous servir d'exemple, aussi bien que celle de la Franche-Comté; mais comme il n'y a pas de règle sans exception, il ne faut pas comprendre dans ce que nous disons, les pays à gyps, où les bancs fort épais, très-secs & presque à la surface de la terre, sont formés de parties granulées, & où se trouvent des os, comme dans celui des environs de Paris, ou celui où le gyps est irrégulièrement arrangé, & se trouve çà & là en assemblages particuliers sous la forme de roche & d'une pâte fine, qu'à cause de cela on nomme albastrites, tel que celui qui se trouve entre Boullay & Sirik dans la Lorraine allemande. Cette dernière exposition, quoiqu'absolument étrangère à notre sujet, n'en est pas moins utile pour faire voir une autre singularité du règne minéral, quand nous la comparons à ce que nous avons dit précédemment touchant les minérais répandus dans un pareil terrein qui n'ont ni cet ordre ni cette régularité.

En terminant cette Dissertation nous avouerons que malgré l'attention que nous avons portée à traiter toutes les parties relatives aux questions proposées, il nous reste néanmoins encore à satisfaire pleinement l'Académie sur l'objet qui concerne les marques ou pierres par lesquelles on peut reconnoître qu'un terrein ou une montagne renferme plutôt un métal qu'un autre: nous avouons franchement que cette partie de la question n'est pas susceptible d'être résolue dans le sens que l'entend l'Académie, par la raison qu'il n'y a point de pierre qui décèle plutôt un métal qu'un autre, & nous croyons avoir assez montré le contraire dans tout ce que nous avons rapporté, où nous avons montré, que la manière de se présenter d'une mine dans un pays ne ressemble point toujours à celle de même nature qui se trouve dans un autre pays; il en est de même d'un métal pris en particulier. Nous avons vu encore que la roche est indifférente à l'espèce de métal, que le granit chyteux ou le chyte graniteux, ou le chyte pur, appelé aussi fausse ardoise, peuvent aussi bien renfermer une mine de cuivre qu'une mine de plomb, une mine d'argent qu'une mine d'étain, &c. Et quant aux cas particuliers, nous avons vu encore, que quoique telle matière accompagne tel minérai ou métal dans un lieu, on ne peut pas en inférer que cette matière accompagne ce même métal ou minérai dans un autre lieu; & pour fournir d'autres exemples qui appuyent cette vérité, nous pouvons citer les mines de plomb de la Croix en Lorraine, dont tous les minérais, tant le plomb blanc que la galène, sont toujours annoncés & accompagnés

par une roche extrêmement ferrugineuſes, & même par du minérai de fer pur, tandis que les mêmes minérais en baſſe-Bretagne ne montrent rien de ſemblable, ni les terreins qui les renferment. Les mines de mercure dans le duché de Deux-Ponts, ſur-tout à Moeſecfelh, ſont toutes plus ou moins annoncées par le minérai de fer. Le minérai de mercure ou cinabre, & le mercure vierge lui-même ſouvent pour gangue ou matrice du minérai de fer couleur de tabac, & les mines de cette même ſubſtance métallique, dans le Frioul, dans les montagnes du Tirol, ſur-tout à Hydria, ſont accompagnées par du chyte ou véritable ardoiſe. A Almaden en Eſpagne le minérai de mercure ſe trouve principalement dans une gangue griſâtre, qui tient ſouvent de la nature du talc ou de l'argile; & celui qui s'eſt trouvé près de Saint-Lo en Normandie, ne s'eſt montré jamais autrement qu'avec de la pyrite jaune qui garniſſoit même le plus ſouvent tout le filon, & l'annonçoit à la ſurface du terrein avec une eſpèce de bol rouge. L'or vierge ſe trouve preſque toujours annoncé dans les pays du nord & même en Hongrie, par une ſorte de quartz griſâtre. Et nous avons vu que le plus ſouvent les minérais les plus riches ne ſe trouvent au Perou que dans une gangue friable & graſſe. La ſeule exception peut-être qu'il y auroit à faire ici, eſt que les mines d'étain ſont aſſez accompagnées par de la chaux de fer, de l'ocre rouge, du bol de même couleur; & cependant, d'après cette indication priſe dans le Cornouailles & dans le canton où ſe trouve Altemberg & Zingraupen, on n'a pu découvrir encore aucune mine de cette ſorte en France, quoiqu'on y ait fait beaucoup de recherches à cet égard, ſur-tout en Limouſin, où l'on eſt arrêté ſouvent par la reſſemblance qu'on y trouve entre l'embouchure ou tête de filon, & ceux des lieux que nous venons de nommer. Concluons par cette grande vérité, quoique nous l'ayons déjà dite, que s'il y a des reſſemblances dans le règne minéral, entre ſes diverſes parties, ce n'eſt jamais que pour le fond, & en gros, & que les détails ſont comme les phyſionomies, qui ne ſe trouvent jamais les mêmes par-tout, ce qui fait que la nature ne paroît pas moins admirable dans le règne minéral, qu'elle le paroît dans les autres individus de ce vaſte univers.

*Le 20 Mai 1785.*

# EXTRAIT D'UNE LETTRE
## *DE M. CRELL,*
## A M. DE LA METHERIE,
### SUR LE BLEU DE PRUSSE, &c.

Helmſtedt, 10 Mars 1786.

MONSIEUR;

.....Il me ſemble, que comme une grande partie des acides végétaux eſt déjà convertie en acide de ſucre, cet acide eſt la baſe de tous les acides végétaux, modifié ſeulement par plus ou moins de *phlogiſtique*. Je ſuis bien charmé, que je me puiſſe ſervir de ce terme, parce que vous croyez encore à l'ancien phlogiſtique, dont je ſuis un partiſan zélé: & il n'y a pas encore un de mes compatriotes (autant que je ſache) qui ait adopté la théorie contraire. On en peut dire autant, ſi je ne me trompe, des Suédois.....M. Lowitz à Péterſbourg a décrit une manière de convertir le ſel eſſentiel de tartre en des criſtaux très-beaux & blancs. Réfléchiſſant ſur la qualité du charbon, de retenir ſi fortement le phlogiſtique, il ſoupçonna, que les charbons pouvoient attirer le phlogiſtique par la voie humide: que l'acide du tartre dépourvu de ſon phlogiſtique, ne deviendroit pas brun. Sur cette idée il mêla l'acide eſſentiel du tartre avec de la poudre des charbons, & y ajouta encore quelques charbons entiers: il mit le tout à évaporer à un degré de feu, qui ſelon la méthode ancienne, auroit détruit le tartre. Néanmoins il obtint une leſſive décolorée, & bientôt après des criſtaux très-grands & très-blancs; de façon qu'il acheva le procédé, pour une certaine quantité de ſel, en cinq jours, pour laquelle il auroit eu beſoin autrefois de trois ſemaines. Il ſe ſervit du même procédé, pour faire une terre foliée de tartre très-blanche. On m'a écrit poſtérieurement qu'on peut ſe ſervir auſſi de l'addition des charbons pour la diſtillation du vinaigre; qu'on le peut preſque diſtiller à ſiccité juſqu'à $\frac{1}{17}$, ſans qu'il en devienne empyreumatique. Si l'on diſtille la maſſe fermentée du froment, pour en tirer l'eſprit ardent (*ſpiritus frumenti*) avec la poudre des charbons, l'eſprit approche, dit-on, de l'eſprit-de-vin. M. Hopfner a découvert dans la Suiſſe une breccia, dont le cément étoit la terre ſiliciée. M. Weſtrumb a fait la

découverte importante, que la matière colorante du bleu de Prusse ou de la lessive du sang, n'est autre chose que l'acide phosphorique; car il obtint du bleu de Prusse, le *siderum;* & de la lessive du sang, mêlée avec la terre calcaire dissoute, la terre animale. Il obtint le même produit, quoiqu'il se fût servi de l'alkali phlogistiqué, préparé (à la manière de Schéele) du charbon de l'alkali & du sel ammoniac. S'il n'y a pas à douter de la justesse de ses expériences (comme elles sont très-nombreuses & très-exactes), vous sentez bien, Monsieur, la révolution qu'elles doivent nécessairement faire dans nos connoissances sur la manière de la combustion des corps inflammables, &c. . . . . .

Je suis, &c.

---

*N. B.* Les Annales chimiques de M. Crell, écrites en allemand, sont connues de tous les Savans. Ceux qui voudront se les procurer pourront s'adresser à M. Hecht, Apothicaire à Strasbourg. *Note de M. de la Metherie.*

---

# EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à l'Académie Royale des Sciences,

## *Sur la Description de plusieurs filons métalliques de Bretagne, & l'Analyse de quelques substances nouvelles;*

*Par M.* DE LAUMONT, *Inspecteur Général des Mines de France.*

LA Bretagne, composée de montagnes peu élevées, parmi lesquelles on en distingue de primitives, de secondaires & du troisième ordre, est vraiment un pays à mines; mais de toutes celles qu'elle renferme, il n'y a que deux mines de charbon, quelques mines de fer, & trois mines de plomb en exploitation. Toutes rendent des produits avantageux à l'Etat, font vivre beaucoup d'ouvriers, & présentent des objets intéressans pour le Naturaliste.

Je vais tracer une esquisse légère de la marche des filons de ces mines & de leurs productions diverses. Je m'arrêterai davantage sur la mine du Huelgoat, où j'ai trouvé l'acide phosphorique dans une espèce de galène, dans plusieurs mines de plomb spathique, & sous forme de sel acide phosphorique martial. Je finirai par quelques détails sur un quartz disposé en lames quarrées, qui n'a pas encore été décrit.

*Mines de Charbon.*

Ces mines ſont en veines ou filons dans des terreins ou couches ſecondaires, & ne ſont connues en Bretagne que dans deux parties éloignées l'une de l'autre. Les unes, ſituées entre Breſt, Lauderneau, Quimper, Quimperlay & l'Orient, y ſeroient de la plus grande utilité ; mais malheureuſement les tentatives que l'on y a faites ont été juſqu'ici infructueuſes. Les autres, ſituées aux environs de Nantes, traverſent la Bretagne à-peu-près du couchant au levant, ſont exploitées avantageuſement à Nort, Montrelais, de-là entrent en Anjou ; une partie paſſe ſous la Loire, ſe montre à Montjean, & va peut-être former les mines de Saint-Georges près Saumur.

*Nort & Montrelais.*

Ces deux mines, qui ſont continuité, ſont établies ſur pluſieurs veines étroites & preſque parallèles, donnent abondamment du charbon maſſif & friable, ſouvent de bonne qualité ; elles ſont ſur la même direction du couchant au levant entre huit & neuf heures, & la même que le ſchiſte qui les renferme ; mais leur inclinaiſon varie, en général elle approche beaucoup de la verticale ; elles ont ordinairement pour mur une pierre griſe arénacée, parſemée de mica, & pour toît un ſchiſte noir, feuilleté, & quelquefois pyriteux.

Aux mines de Nort j'ai trouvé juſqu'à plus de quatre cens pieds de profondeur de la ſtéatite de la plus grande blancheur interpoſée dans les veines mêmes de charbon.

A Montrelais j'ai rencontré la même *ſtéatite blanche* dans tous les travaux ; mais à ceux de Boislong j'en ai trouvé de la *verte*, diſperſée, ſans ordre, dans un ſchiſte noirâtre ; au même endroit, le long de la veine même, il exiſte pour mur des maſſes conſidérables d'un vrai poudingue, compoſées de cailloux de quartz (1) à demi-roulés, agglutinés par un ſable gris micacé. Aux travaux dits Militaires, l'on a trouvé des charbons *en maſſes fibreuſes ſtriées*. A la Peignerie l'on en a trouvé d'iriſés.

Lorſque l'on conſidère ces poudingues, cette pierre arénacée qui ſert ſouvent de mur à ces mines anciennes, on croit y reconnoître un dépôt formé par les eaux ; mais recueillons des faits avant de former des ſyſtêmes.

(1) Ce quartz, extrêmement dur & laiteux, a une propriété ſingulière, il entame facilement le criſtal de roche & un peu l'agathe, ce que ne peut faire le criſtal de roche. Il ſeroit peut-être du jade.

*Mines de Fer.*

Elles ſont aſſez abondantes dans cette province, ſe trouvent ordinairement à peu de profondeur, recouvrent ſouvent des montagnes ſchiſteuſes où elles ſont dépoſées en maſſes éparſes dans la terre : j'en ai trouvé près Belle-Iſle en terre qui préſentent des cavités anguleuſes & qui donnent d'excellent fer. J'en ai d'autres du bourg de Saint-Martin, près l'abbaye de Bon-Repos, qui portent l'empreinte bien nette de la pyrite martiale cubique liſſe qui, en ſe décompoſant, a laiſſé la place vide. M. Duhamel a découvert à Châtelaudren une mine de fer en maſſes d'un blanc mat, reſſemblant parfaitement à de la craie : je la décrirai en parlant de cette mine.

*Mines de Plomb.*

Le plomb tenant argent paroît être le métal affecté par la nature à la Bretagne. Il en exiſte dans les granits ſecondaires, les ſchiſtes, & à côté des couches calcaires; on en trouve, en ſuivant la côte, aux environs de Saint-Malo, de Saint-Brieux, de Morlaix & de Vannes, près de Rennes, de Châteauneuf, de Châtelaudren, de Carhaix, de Belle-Iſle en terre, &c. &c. mais les ſeules mines exploitées ſont celles de Pontpéan près Rennes, de Châtelaudren près Saint-Brieux, de Poullaouen & Huelgoat près Carhaix.

Les bons filons dans cette province paroiſſent courir du nord au midi dans une direction perpendiculaire à celle des ſchiſtes qu'ils traverſent; ils ſont plus ou moins inclinés, & le minéral plonge ſouvent du nord au midi dans la direction du filon (1). Mais ces filons varient beaucoup dans leur nombre & leur richeſſe; ici la nature paroît avoir raſſemblé tous ſes tréſors dans un filon unique : plus loin, elle préſente quelques filons épars, mais toujours riches & abondans : ailleurs enfin, cent filons, dont quelques-uns ſeulement ſe propagent dans la profondeur, exigent le coup-d'œil exercé du Minéralogiſte. Pontpéan, Poullaouen, Châtelaudren en ſont des exemples.

*Pontpéan, près Rennes.*

C'eſt dans un pays jadis coupé de vallées profondes, depuis comblé par les eaux, que l'on a trouvé, ſous le lit même de la rivière de Seiche, un ſeul filon, ſi l'on peut appeler ainſi une maſſe argileuſe de plus de douze toiſes de largeur, renfermant des amas ſucceſſifs de minéral, dirigé du nord au midi ſur une longueur encore inconnue.

(1) Cette obſervation ſingulière que j'ai faite à Pontpéan, à Poullaouen & au Huelgoat, me ſembleroit indiquer une alluſion venue du Nord.

Ce

Ce filon singulier, exploité jusqu'à près de quatre cens pieds de profondeur sur plus de six cens toises de longueur, paroît prendre naissance au nord le long d'un banc coquillier, se propage au midi sous une inclinaison légère en s'appuyant au couchant sur un schiste qui lui sert de mur, & supportant au levant une masse grise d'argile qui lui sert de toît, il plonge du nord au midi d'environ cinq degrés.

Si l'on examine la masse qui compose cet énorme filon, on trouve une terre argileuse bleuâtre, renfermant des parties de quartz & de schistes roulées, des roignons, des amas ellyptiques & successifs de minéral pur, quelquefois considérables, d'autres fois mêlés avec des portions du mur & agglutinés à la manière des brêches; l'on y remarque sur-tout une veine mince de terre noirâtre, bitumineuse, mêlée des mêmes parties roulées; une vraie salbande, qui suit & accompagne toujours le mur, dirige & indique ces amas successifs de minéral, & prolonge sa course en ligne droite avec une régularité admirable sur une longueur reconnue de plus de deux mille quatre cens toises.

Tel est ce filon, peut-être unique en son espèce. L'on y a trouvé des coquilles marines, des caillous roulés, un châtaignier entier à deux cens quarante pieds de profondeur; il étoit couché horisontalement dans la direction du filon; son écorce étoit convertie en pyrite, l'aubier en jayet, & le centre en charbon. Tous ces témoins, déposés par la nature, attestent le séjour, le tumulte ou le passage ancien des eaux; mais de nouveaux attérissemens déposés par des eaux plus tranquilles, ont comblé ces vallées, & couvert ces mystères de la nature.

Dans cette mine, tous les travaux pratiqués dans le filon même avancent facilement; mais il n'en est peut-être pas de plus difficile pour le boisage. Le séjour fréquent des eaux délaye cette masse argileuse, comble & détruit les galleries; lorsque ces eaux sont épuisées, celles retenues dans la masse produisent quelquefois une pression à laquelle il est étonnant que l'industrie humaine puisse résister; j'ai vu jusqu'à cinq & six étançons de suite de plus d'un pied d'équarissage, placés depuis peu à côté les uns des autres, ployés & cassés dans leur milieu; un coup de tarière donné à propos a souvent procuré un écoulement de quelques pieds cubes d'eau, les étançons se sont redressés, & la pression a été détruite. Je la regarde comme un exemple de cette expérience, connue en physique, où l'on fait crever un tonneau en y ajoutant un long tube fort petit que l'on emplit avec quelques pintes d'eau: ici un filet d'eau retenu derrière le boisage communiquant avec des travaux supérieurs, exerçoit une pression latérale proportionnée à sa base multipliée par sa hauteur, quelquefois de quatre cens pieds.

Un moyen simple va remédier à tous ces inconvéniens. On ouvrira toutes les galleries de communication dans le mur solide de cette mine, & l'on ne craindra plus ni le séjour, ni la pression des eaux.

Les productions utiles de cette mine sont :

A. (1) 1°. *La galène à grandes facettes.* Elle se trouve en amas, quelquefois considérables du côté du toît, se subdivise souvent en cubes très-réguliers, elle donne en grand environ 56 liv. de plomb par 100 liv. de minéral trié ou lavé, tenant 6 à 7 gros d'argent au quintal de plomb.

A. 2°. *La galène à petites facettes.* Elle se trouve en amas, peu considérables du côté du mur, dans les parties quartzeuses & les plus solides du filon ; elle y est souvent à petites facettes brillantes mêlées avec la mine de plomb tessulaire, d'autres fois, en masses dont la finesse des grains lui ont fait donner le nom de *mine à grain d'acier*, elle donne à-peu-près la même quantité de plomb, mais depuis 2 jusqu'à 3 onces d'argent & plus par quintal de plomb.

Les productions qui intéressent le Naturaliste sont :

A. 3°. *Des coquilles marines* dans une masse calcaire que l'on exploite pour faire de la chaux, à peu de profondeur au nord du filon.

A. 4°. *Les mines de plomb tessulaire.* J'en ai vu de beaux cristaux solitaires très-rares en octaëdres parfaits, cunéiformes & tronqués aux extrémités des pyramides, ce qui en forme des décaëdres. ( Cristall. de Lille, tom. III, page 372 & suivantes. )

A. 5°. *La mine de plomb noir* couleur de suie, qui paroît être une décomposition de la galène, est différente de celle due à la décomposition du plomb hépatique décrite dans la Cristall. de de Lille, tom. III, pag. 400. Elle y est rare.

A. 6°. *La mine de plomb en chaux terreuse.* Elle y est assez rare : elle se trouve du côté du toît en masses jaunâtres éparses dans l'argile, souvent informes, mêlées de beaucoup de terre, d'autres fois plus pures ayant la fracture luisante ; enfin, sous forme arrondie & lisse, composée d'aiguilles serrées disposées en rayons autour d'un noyau ou d'un centre commun ; elle est minéralisée par l'acide méphitique, fait effervescence avec les acides ; se réduit d'abord en litharge couleur d'or au chalumeau, & bientôt en globules métalliques, elle m'a donné 60 liv. de plomb par quintal, & environ 8 pouces d'air fixe qui éteignoit la lumière, précipitoit l'eau de chaux, & y étoit absorbé en totalité : la cornue exhaloit une odeur empyreumatique.

A. 7°. L'on y trouve *blende brune cristallisée en masse feuilletée, mélangée de pyrite martiale*, rarement *en masse striée*, quelquefois *en grains* & en *boulettes solitaires*, cristallisées confusément, & dont les aspérités sont remplies de stéatite blanche.

---

(1) Les lettres majuscules avec les numéros qui précèdent chaque espèce, ont rapport à une suite d'environ cent soixante-dix morceaux à l'appui de ce Mémoire, que j'ai déposés dans le Cabinet national de l'Ecole Royale des Mines.

A. 8°. *Le vitriol de zinc.* On le trouve dans la terre qui contient ces boulettes; elle eſt blanche, quelquefois ſtyptique, impregnée de ce vitriol de zinc, dû à la décompoſition de la blende. Deux cens grains mis dans une demi-once d'eau diſtillée, ont donné une liqueur acide qui, n'étant point précipitée en bleu par la liqueur teignante, ni en noir par la noix de galle, ne contient ni fer ni plomb.

A. 9°. On y a trouvé du *gyps* en rayons divergens dans l'argile. J'en ai trouvé en filets courts & opaques ſur le mur même & *en aiguilles fines, tranſparentes* comme du criſtal dans la galène à petites facettes du côté du mur.

A. 10°. *Une eſpèce de galène ſtriée raſſemblée en ramifications* grouppées l'une ſur l'autre. Au chalumeau elle répand des vapeurs qui revêtiſſent le charbon d'une couleur blanche: elle eſt fort rare.

### *Chatelaudren, près Saint-Brieux.*

C'eſt dans un pays très-tourmenté, traverſé d'une infinité d'afleuremens de filons, que l'on a fait des tentatives multipliées, tantôt dans des granits ſecondaires, tantôt dans des ſchiſtes, & juſques ſous la falaiſe qui borde la mer.

### *Recherches dans les granits ſecondaires.*

On en a fait un nombre conſidérable au ſud-eſt de Châtelaudren dans des granits à couches & feuilletés dans un quartz micacé très-dur ſur des filons dirigés à-peu-près du nord au ſud, donnant du minéral de plomb riche en argent ſouvent juſqu'à cent & cent cinquante pieds de profondeur; mais le rocher ſe reſſerrant, elles devinrent infructueuſes.

Les productions cette mine qui intéreſſent le Naturaliſte ſont:

B. 1°. *Des ſchorls noirs, opaques*, que l'on a trouvés fréquemment dans les collines près l'étang de la mine, ordinairement dans un quartz blanchâtre; ils y ſont ſouvent à fleur de terre, en maſſes ſtriées; quelquefois en priſmes comprimés, accolés, iſolés (1), à faces inégales ſtriées ſuivant leur longueur, & terminés très-rarement par une pyramide obtuſe. J'en ai une dont le ſommet eſt formé par trois pentagones ſemblables à ceux de la tourmaline; & une autre qui a ſix faces à ſon ſommet, dont trois plus petites correſpondent aux trois pentagones du criſtal précédent, & les trois autres remplacent les arrêtes formées par la réunion de ces mêmes pentagones.

B. 2°. *Du fer ſpathique*, mêlé avec la blende, la galène & la pyrite martiale & arſenicale.

(1) L'on m'a aſſuré y avoir trouvé à cent pieds de profondeur un priſme de ſchorl iſolé, de plus de trente pouces de longueur, debout le long du rocher; mais l'ouvrier qui le montoit le laiſſa tomber au moment où il alloit ſortir du puits.

B. 3°. *Une mine de fer en masse d'un blanc mat* comme de la craie compacte & homogène. Cette mine singulière, qui n'a aucun rapport avec les mines connues, a été trouvée dans le filon dit du Sénéchal, par M. Duhamel qui en rendit compte à l'Académie en 1776, en fit l'essai, & trouva qu'elle tenoit 60 liv. de fer par quintal. M. Sage en fit aussi l'essai, & trouva la même chose. Un morceau que m'a donné M. Duhamel a pris une couleur rougeâtre parsemée de taches de couleur de rouille, calcinée, elle est fortement attirable à l'aimant; elle paroît alors composée de petits grains brillans extrêmement fins.

B. 4°. *De la pyrite arsenicale*, mêlée avec la blende & le fer spathique qui accompagne souvent ces mines.

B. 5°. Ce que l'on a trouvé de plus intéressant dans ces roches anciennes, c'est, près la chapelle des Seignaux, une veine de *girasole* enveloppée d'*hydrophane*, dirigée sur deux heures (elle a succédé à une veine de galène qui s'étoit resserrée à trente pieds de profondeur dans un granit micacé, argileux, décomposé; l'on en a trouvé beaucoup, mais les travaux étoient cessés lorsque l'on a commencé à la connoître).

Cette girasole a la cassure nette, brillante; quoique fort tendre elle fait feu avec le briquet, prend un beau poli, a une couleur bleuâtre agréable, légèrement laiteuse, qui devient aurore lorsqu'on la place entre l'œil & la lumière; sa plus grande épaisseur a été d'environ un pouce.

L'hydrophane enveloppe constamment la girasole, est souvent disséminée dans la roche granitoïde argileuse qui lui sert de gangue sous forme d'un émail jaunâtre, quelquefois d'un émail blanc, & alors elle devient très-promptement diaphane dans l'eau (1); comparée à la girasole, elle a la cassure vitreuse, elle a la même dureté, fait feu foiblement avec l'acier, comme elle se laisse entamer par le verre ordinaire, & l'entame de même.

Elle est, par zones, jointe immédiatement à la girasole à la manière des agathes-onix, & paroît être la même sorte de pierre qui n'en diffère que par la transparence: transparence qu'elle acquiert avec les mêmes couleurs, lorsque ses interstices remplis d'eau permettent le passage de la lumière.

Elle peut donc devenir girasole, & la girasole peut aussi rétrograder & redevenir hydrophane. J'ai mis dans un bain de sable chauffé à quatre-vingts degrés, un morceau de girasole, bordée d'un filet opaque, il est devenu laiteux & opaque presqu'en totalité, le centre seulement est resté

(1) J'en ai des morceaux qui deviennent transparens en quelques secondes, & en un instant lorsqu'ils sont séchés depuis peu de tems. Elle me paroît constituée des mêmes principes que la girasole & la calcédoine argileuse de Ferroe, trouvée hydrophane, & décrite par M. Sage, tom. II, page 162.

girasole. Cette nouvelle hydrophane (quoiqu'un peu plus lentement) reprend sa transparence dans l'eau & son opacité à l'air.

Au chalumeau la girasole décrépite ; mais elles y sont l'une & l'autre insusibles sans addition. Elles se dissolvent également avec le borax & dans l'alkali végétal.

Leur composition est le quartz & la terre argileuse ; le feu avec le briquet indique le quartz : la partie argileuse se manifeste lorsque l'on souffle dessus. Dans l'acide nitreux cette pierre devient entièrement diaphane ; dans l'acide vitriolique plus lentement, mais parfaitement.

B. 6°. *Bleu martial natif.* Je l'ai trouvé en 1784, près de la ville de Châtelaudren en grains épars dans une terre limoneuse provenante de l'ancienne chaussée.

B. 7°. *Variolites* dont les cristaux de feld-spath exposés à l'air sont souvent décomposés.

*Recherches dans les Schistes.*

C'est au nord-est de Châtelaudren, principalement à Tregan, à la ville Halen & aux Bossières, que l'on a suivi des filons dirigés du nord au sud dans des collines schisteuses. Ce n'est plus ici, comme près de Châtelaudren, un granit qui se resserrant dans la profondeur étrangloit tous les filons, mais un schiste doux, micacé, dans lequel les filons se soutiennent.

*A Trégan.*

L'on a suivi jusqu'à cent treize pieds un filon dirigé du nord au sud, inclinant au couchant ; l'abondance des eaux, le peu de richesses à cette profondeur, l'ont fait abandonner ; mais les environs présentent des afleuremens du meilleur augure, ils pourroient être repris avec avantage : alors il faudroit porter ces recherches dans une colline schisteuse derrière une vieille fonderie où les filons doivent se croiser ; l'on y voit encore les restes des fourneaux & deux cheminées inclinées en suivant la pente de la colline dans laquelle elles sont engagées. Cette idée heureuse mérite d'être connue & d'être appliquée ailleurs ; elle réunit à la solidité l'avantage d'élever beaucoup les cheminées, par-là de les faire aspirer davantage, &, ce que l'on ne sauroit trop apprécier, d'éloigner les vapeurs du plomb de la fonderie.

*A la Ville Halen.*

Le filon, dirigé dans un rocher feuilleté, sur trois heures, inclinant légèrement au couchant, a une largeur variante depuis six pouces jusqu'à trois & quatre pieds. Sa marche a été troublée, jusqu'à environ cent pieds, par huit veines transversales, qui quelquefois l'enrichissoient ou l'appauvrissoient, & toujours lui faisoient faire des ressauts fréquens ; mais, ces

veines se réduisant à rien dans la profondeur, le filon a repris sa régularité sans perdre de sa puissance : remarque intéressante qui peut faire concevoir de grandes espérances de cette entreprise.

La salbande est ici une veine de glaise noire qui se trouve entre le mur & le filon, annonce, accompagne & suit toujours le minéral ; il s'y est trouvé jusqu'ici avec beaucoup de blende, mais il a donné de la galène, mêlée d'argent gris, précieuse par sa richesse.

Ces travaux alloient être suspendus par le défaut de forces suffisantes pour en extraire les eaux ; mais, en six mois, l'on vient d'y ouvrir un canal de dix-huit cens toises qui amène déjà de l'eau sur une machine hydraulique qui facilitera la suite de ces travaux intéressans.

Les productions utiles de cette mine sont :

C. 1°. *Les variétés de galènes à facettes & striées.* Elles rendent en grand environ 55 liv. de plomb par 100 liv. de minéral trié & lavé ; tenant 2 & 3 onces d'argent au quintal de plomb.

C. 2°. *La mine d'argent grise.* Elle y est souvent disséminée d'une manière visible, dans une galène à facettes, mais on la trouve très-rarement cristallisée : alors elle m'a paru présenter la forme rhomboïdale. La galène qui la contient rend 6, 7 & 8 onces d'argent par quintal de plomb ; mais ce métal précieux n'accompagne pas toujours en aussi grande quantité ce minéral.

C. 3°. *Le plomb blanc.* Il s'y est trouvé tantôt en feuillets minces dans les interstices d'un schiste argileux, tantôt en petits cristaux blancs recouvrant des masses de chaux de plomb blanches & jaunâtres, terreuses, réductibles au chalumeau : il y a été jusqu'ici peu commun, il pourroit le devenir dans la profondeur : comme on le trouve souvent sur des chaux de plomb terreuses, ne pourroit-on pas croire que ces chaux ont été dissoutes par des eaux chargées d'air fixe qui les ont déposées sous une forme cristalline ?

C. 4°. *La galène à grains fins & chatoyante* superficiellement. La couleur bleue y domine.

C. 5°. *La blende.* Il y en a de deux espèces dans cette mine : l'une feuillettée, opaque & très-commune ; l'autre *rouge*, *transparente*, *cristallisée*, moins commune : elle est souvent recouverte de calcédoine qu'elle colore très-agréablement.

C. 6°. *La calcédoine*, de diverses couleurs, en mammelons, en couches minces, recouvrant la galène, la blende, le fer spathique, le cristal de roche, en veines souvent interposées dans des masses de minéral, quelquefois en aiguilles extrêmement fines de deux & trois lignes de longueur qui affectent la forme du cristal de roche, mais qui pourroient bien n'être que des cristaux recouverts.

C. 7°. *La pyrite cuivreuse.* Elle s'y trouve quelquefois mêlée avec le fer spathique, la calcédoine & le jaspe sanguin.

*Mines des Boſſières & de Trémuſſon.*

Ces travaux, ſitués à côté l'un de l'autre & dans un pays traverſé de vallées profondes & remplies d'afleuremens de filons, ont ſouvent rencontré des travaux des anciens, dont on ignore l'origine. Ils n'avoient pas, heureuſement, de moyens pour les pouſſer beaucoup au-deſſous de leurs galleries d'écoulement : & c'eſt ſur leur impuiſſance que ſont fondées les eſpérances de cette entrepriſe.

Aux Boſſières l'on a ſuivi un large filon, dirigé du levant au couchant inclinant au nord, & donnant du minéral ſur deux veines tendant à ſe réunir dans un ſchiſte tendre. L'abondance des eaux ſorties des ouvrages des anciens, a obligé de laiſſer les travaux, en 1785, à cent dix-ſept pieds de profondeur ; mais ils pourroient être repris par le filon de Trémuſſon qui croiſe celui-ci.

Ce filon, dirigé dans un ſchiſte ſolide, à-peu-près du nord au ſud, ſur deux heures de la bouſſole, inclinant de trente-cinq à quarante degrés au couchant, a un toît & un mur bien réglés, & a donné du minéral riche en argent ; il a été exploité trente pieds au-deſſous des travaux des anciens, a donné beaucoup d'eau que l'on étoit obligé de puiſer à bras d'homme ; mais de nouveaux travaux, commencés au midi, au niveau d'une rivière, reconnoîtront le filon dans une partie abſolument neuve, & donneront la facilité de les ſuivre en profondeur, & de reprendre même ceux des Boſſières.

Les productions utiles de ces mines ſont :

D. 1°. *La galène à grandes facettes*, le plus ſouvent à grains fins & ſtriés, donnant depuis 4 juſqu'à 7 onces d'argent par quintal de plomb.

D. 2°. *La galène chatoyante*. L'on en a trouvé dans le puits de Mory aux Boſſières, où le gris de la galène, la couleur d'or mat & l'azur, forment les couleurs de la queue de paon les plus variées. Elle y eſt maſſive & ſolide, tantôt lamelleuſe, tantôt à grains fins & ſtriés : en la caſſant on y trouve les couleurs d'iris interpoſées entre les lames mêmes de la galène.

D. 3°. *La pyrite cuivreuſe*. Elle y eſt aſſez abondante, & ſouvent mêlée agréablement avec la galène & le jaſpe ſanguin.

D. 4°. *Un ſable noir, roulé, très-ferrugineux*. C'eſt dans les environs de Saint-Quai ſur les bords de la mer, que l'on a trouvé ce ſable liſſe & fin, dont un tiers eſt très-attirable à l'aimant ; j'ai cru y reconnoître la criſtallifation de l'octaëdre : il rend environ 58 liv. d'excellent fer, & pourroit être un objet utile s'il y étoit plus abondant. En 1784, j'en eſtimai la quantité à deux cens pieds cubes, & je fis des recherches inutiles pour voir, d'où il étoit apporté ſur cette côte bordée de granits.

D. 5°. *Schiſtes pyriteux, portant l'empreinte du feu*. Je les ai vus dans

le cabinet du château de Saint-Bihi : ils venoient d'une colline schisteuse du port du Legué : les eaux s'y étant élevées lors de la rupture de la digue de Châtelaudren, ces schistes prirent feu & brûlèrent pendant deux jours. Ce fait peut servir à expliquer les schistes volcanisés que l'on trouve à Poligné, à quatre lieues de Pontpéan. Là une colline, dirigée à-peu-près de même que les feuillets du schiste pyriteux qui la composent, est entamée à l'endroit où la rivière, qui passe au pied, forme un coude rentrant; c'est-là que paroît avoir été le foyer de l'incendie : au-dessus & au-dessous, l'on trouve le banc de schiste, intact, toujours dirigé sur huit heures : au centre il manque. Des deux côtés le schiste est converti en crayon noir (1). En approchant du foyer on trouve des tripolis ; enfin, des espèces de laves occupent le centre. Je croirois donc que ces phénomènes sont dus pareillement à une inflammation de schistes pyriteux, & non à un véritable volcan.

## *MINES DE POULLAOUEN ET DU HUELGOAT, PRÈS CARHAIX.*

C'est encore dans des roches feuilletées, granitoïdes, dans le bassin irrégulier formé par la rivière d'Aulne, terminé au nord par les montagnes d'Arés, au sud par les montagnes Noires, que sont ouvertes ces mines précieuses. Les filons principaux sont, à Poullaouen & au Huelgoat, dirigés du nord au sud, parallèlement au cours de la rivière.

Elles ont eu vers 1760 une exploitation considérable : elles faisoient vivre alors plus de deux mille personnes; leurs produits ont bien diminué, mais ce pays, jadis désert, couvert de landes immenses, est resté peuplé & cultivé : exemple frappant de l'avantage des grandes exploitations.

### *A Poullaouen.*

C'est dans un petit vallon entouré de collines schisteuses, que l'on a d'abord suivi un filon peu riche, dit de la Vieille-mine, dirigé sur près de quatre heures, inclinant au sud-est. On l'abandonna en 1741, lorsque l'on découvrit, à peu de distance, le filon de la nouvelle mine, qui, prenant naissance au nord dans un schiste pourri, s'étend au midi dans un schiste quartzeux micacé, sur 11 heures $\frac{1}{2}$ de la bousole (direction déjà reconnue pour la meilleure en Bretagne) : son inclinaison est au levant d'environ soixante-sept degrés en plongeant au midi, car l'on remarque ici, comme à Pontpéan, dans les masses de minéral, une pente générale suivant la direction du filon, du nord au midi, ordinairement de cinquante-trois à cinquante-quatre degrés : l'on en a trouvé une colonne qui plongeoit de quarante-cinq degrés, & dont la direction étoit marquée sur le mur par des filets réguliers en saillie d'une ou deux lignes.

(1) Ce schiste porte l'empreinte d'une infinité de corps marins.

Ce

Ce filon a donné d'abord cinq à six pieds de minéral massif: il devint ensuite beaucoup plus puissant & fut divisé en trois veines qui, se dilatant dans le toît peu reglé de cette mine, nécessitèrent quelquefois une excavation de plus de vingt-quatre pieds de largeur. Il fut suivi jusqu'à près de cinq cens pieds de profondeur; mais sa largeur considérable, l'abondance des eaux, le défaut de massif pour soutenir le toît, rendirent cette exploitation onéreuse & dangereuse.

Tel étoit l'état de cette mine, jadis si féconde, lorsque, d'après l'avis de M. Broelemann, habile Métallurgiste saxon, l'on abandonna tous les anciens travaux: l'on ouvrit au midi un puits, dit de l'Espérance, qui doit tomber à mille pieds sur le filon dans une partie absolument neuve; l'on commença un canal de dix mille toises, passant pendant près de cinq cens sous deux montagnes, qui amenera les eaux de la rivière d'Aulne sur des machines puissantes; déjà une gallerie dite *de la Boullaye* ouverte à deux cens cinquante pieds dans ce nouveau puits & poussée vers le filon, vient de le rencontrer sous quatre pieds de puissance; déjà le nouveau canal, fait en partie quoique non communiqué, amène des eaux sur les machines; & l'on peut être assuré que ces deux moyens réunis donneront à cette mine une exploitation aussi brillante que par le passé, & de bien plus longue durée.

Les productions utiles de cette mine sont:

E. 1°. *La galène à grandes facettes*, donnant généralement peu d'argent, (une once par quintal) mais riche en plomb, & très-facile à traiter.

Celles qui intéressent le Naturaliste sont:

E. 2°. *Des pyrites martiales*, *chatoyantes*, très-agréables.

E. 3°. *De la blende brune feuilletée*, & *en cristaux noirs* très-brillans.

E. 4°. De belles cristallisations de quartz.

E. 5°. *Du spath calcaire rhomboïdal à sommets obtus.*

E. 6°. *Du spath perlé.*

E. 7°. *De la stéatite.*

*Mines du Huelgoat.*

Cette mine, de la concession de Poullaouen, & qui en est éloignée de cinq quarts de lieue, présente l'exploitation la plus intéressante de la Bretagne par son heureuse position, & par la richesse & la variété des productions qu'elle renferme.

C'est sur le penchant d'une montagne schisteuse très-rapide à côté des granits, que l'on a repris cette belle exploitation commencée du tems de la Duchesse Anne. Un canal de trois mille six cens toises soutenu sur le penchant des montagnes, amène au-dessus de l'exploitation les eaux abondantes d'un vaste étang, cent quatre-vingt-dix pieds au-dessus du

niveau du ruiſſeau qui paſſe dans le fond de la vallée : des machines nombreuſes que ces eaux mettent en mouvement, épuiſent celles qui ſe raſſemblent dans la profondeur, broyent & lavent les matières ſorties de ces mines profondes. Ce ſpectacle mouvant, enrichi par un payſage pittoreſque, animé par des bandes d'ouvriers de toute eſpèce, eſt un des plus impoſant, qui puiſſe exiſter en ce genre.

Le filon exploité juſqu'à cinq cens quatre-vingt-huit pieds de profondeur, dirigé du nord au ſud ſur 11 heures $\frac{1}{2}$, incline d'environ ſoixante-onze degrés à l'eſt, & *plonge au midi à-peu-près comme celui de Poullaouen.* Son mur & ſon toît ſe ſont ſouvent trouvés revêtus de caillous roulés : obſervation intéreſſante faite par M. Duhamel, préſentée à l'Académie en 1776, & imprimée dans le tome IX des Mémoires des Savans Etrangers.

Ce filon a donné beaucoup de minéral au midi, où ſe fait la ſuite de l'exploitation. Mais un nouveau puits avec une roue hydraulique de quarante pieds, va reconnoître le filon du côté du nord, & donner une étendue conſidérable à cette mine, précieuſe par ſa richeſſe & par les raretés qu'elle renferme.

Ses productions utiles ſont :

F. 1°. *Les galènes à grandes & petites facettes*, quelquefois chatoyantes, ſouvent mêlées de mine de plomb teſſulaire : elles donnent en grand environ 55 liv. de plomb pour 100 liv. de minéral trié ou lavé, tenant depuis deux juſqu'à quatre onces, & quelquefois plus, d'argent par quintal : elles doivent leurs richeſſes à la mine d'argent griſe qui s'y trouve mêlée, elles y ſont abondantes, mais leur produit en argent a ſouvent diminué à meſure que l'on avançoit en profondeur.

F. 2°. *Une ocre martiale*, & *une terre noire* légère comme de la ſuie ; connue ſur la mine ſous le nom de *terres rouges*. Le produit en eſt diminué, mais elles ont donné depuis 2 juſqu'à 16 onces d'argent par quintal de terre, & quelques livres de plomb. On les jette directement dans les fourneaux à manches, où elles rendent l'argent qu'elles contiennent. M. Duhamel a fait connoître ces terres dans le Mémoire cité ci-deſſus, page 715, & la manière de les traiter : il croit que l'argent y a exiſté ſous forme métallique.

F. 3°. Je crois devoir rapporter ici des morceaux d'*ocre d'un brun jaunâtre*, *parſemés d'argent natif*, que M. Sage dit, dans la nouvelle édition de ſes Ouvrages, tom. III, page 247, avoir été trouvés en aſſez grande quantité dans les mines de Poullaouen.

Nous allons paſſer à un autre ordre de productions utiles, qui intéreſſent encore plus le Naturaliſte, & préſentent le tableau le plus varié. Le plomb offrant un exemple frappant de la grande variété des productions de la nature, y paroît tour-à-tour ſous différentes formes. On ne l'avoit juſqu'ici reconnu dans ces mines que minéraliſé par le ſoufre & par l'acide

méphitique ou air fixe ; j'y ai trouvé l'acide phosphorique, comme minéralisateur, & son passage à l'acide sulfureux. Voici ce qui m'y a conduit : ayant vu l'expérience intéressante de M. de la Metherie qui, désirant vérifier celle de M. Gahn, retira le premier en France du phosphore de la mine de plomb verte d'Hoffsgrund, près Fribourg en Brisgaw, je soupçonnai, d'après le bouton polièdre irréductible que j'avois obtenu de plusieurs de ces mines, d'après la flamme verte qui voltige au-dessus des fourneaux à manches, que nos mines de France contenoient aussi de l'acide phosphorique. J'ai pris de la belle mine, d'un brun rouge, transparente, du Huelgoat, & j'en ai retiré du phosphore. J'ai traité de même celles en aiguilles, en canons, la mine de plomb grise en houppes, celle fleurs de pêcher, & elles m'ont donné pareillement du phosphore. J'ai essayé la mine de plomb en canons noirs, une variété de galène, & j'en ai retiré du soufre & du phosphore. J'ai essayé la mine de plomb blanche & transparente, elle n'a produit que de l'air fixe.

D'après ces expériences, je crois qu'il faut regarder comme des sortes de mines très-distinguées des autres, celles qui sont connues sous le nom de mines spathiques ; & que c'est pour avoir agi sur des substances souvent différentes, que des Chimistes célèbres ont obtenu des résultats si variés.

Je vais rendre compte des différentes mines que j'ai remarquées au Huelgoat, en les divisant en quatre sortes de mines : la première, minéralisée *par le soufre seul ;* la seconde *par l'acide phosphorique ;* la troisième, *par le soufre & l'acide phosphorique ;* enfin la quatrième, *par l'acide méphitique ou air fixe.*

### *Plomb minéralisé par le soufre seul.*

Ces mines comprennent les galènes dont j'ai parlé, N°. 1^er^, & les galènes régénérées du plomb phosphorique ou du plomb blanc qui paroissent minéralisés par le soufre seul. J'ai trouvé dans celles qui sont striées, & que je décrirai ci-dessous, de l'acide phosphorique ; mais ayant essaié avec soin celle du Huelgoat à grandes facettes, une de Poullaouen & une de Pontpéan qui se délite en grands cubes, je n'ai pu en retirer de phosphore ; toutes m'ont donné un peu d'air hépatique, du soufre, du plomb & une terre.

### *Plomb minéralisé par l'acide phosphorique, ou Mine de plomb phosphorique.*

Je crois devoir y comprendre les mines en prismes droits, souvent hexaëdres ou dodécaëdres, non terminés par des pyramides, celles en houppes, en aiguilles & en ramifications ; leurs couleurs varient beaucoup ; elles sont rougeâtres, rouge-brun, grises, rarement vertes, jaunes,

encore moins blanches (1). La plupart décrépitent peu : elles donnent toutes au chalumeau un bouton polièdre, irréductible sans addition, ne font point d'effervescence avec les acides ; dissoutes dans l'acide nitreux, elles cristallisent en aiguilles : distillées elles ne donnent point d'air fixe, mais directement l'on en retire du phosphore.

*Variétés.*

F. 4°. *Mine de plomb d'un brun rouge, transparente comme la fardoine*, cristallisée en aiguilles rassemblées en houppes (de Lille, Cristall. tom. III, page 399). Elle s'est trouvée assez abondamment depuis quatre cens trente-deux pieds jusqu'à cinq cens cinquante-deux, souvent en houppes, mamellonnées, en aiguilles, recouvrant des pyrites ou de la galène, rarement en masses.

J'ai pris deux onces de ces cristaux, bien nets & isolés, je les ai mis dans l'acide nitreux pur ; la dissolution s'est faite en totalité à l'aide de la chaleur, en séparant ce qui étoit dissous, & versant successivement de nouvel acide : les produits très-susceptibles de cristalliser, étoient versés dans de l'eau distillée mêlée d'acide vitriolique pour les précipiter ; les ayant tous réunis, décantés & mis à évaporer, j'en ai obtenu une liqueur jaunâtre, d'une acidité agréable, en consistance de sirop, qui, mise sur un charbon, à l'aide du chalumeau, colore la flamme en verd. Ayant réduit cette liqueur en pâte avec du charbon en poudre, mise au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée, dont le bec plongeoit de quelques lignes dans l'eau contenue dans un matras, il passa beaucoup d'acide sulfureux volatil, ensuite des vapeurs blanches ayant l'odeur d'ail ; enfin, du phosphore qui s'enflammoit très-facilement & se répandoit en jets de flamme à chaque bulle qui sortoit de la cornue.

Après l'opération, ayant rassemblé tout le phosphore, j'en trouvai vingt-trois grains que j'ai moulés en cylindre, ce qui fait environ deux livres par quintal de mine ; mais je suis autorisé à croire qu'il y en a bien davantage, en ayant eu beaucoup de brûlé.

Le plomb provenu de la précipitation de cette mine, révivifié, m'a produit un culot de 72 liv. par quintal.

Cette mine, traitée au chalumeau, m'a donné un bouton polièdre, irréductible sans addition (à l'aide de la lampe d'émailleur, qui donne un souffle plus fort & plus pur, je les obtiens très-gros & très-réguliers). Chaque face est sillonée sur toute son étendue par des stries circulaires & concentriques : tous les autres boutons obtenus de ces mines phosphoriques, présentent le même aspect. Lorsqu'on les expose long-tems à la

(1) J'en ai cependant en houppes transparentes, & en aiguilles fines, blanches & opaques.

chaleur, le plomb s'évapore, colore en jaune le charbon, & le bouton ne criſtalliſe plus, il devient opaque & ſtrié; ſi l'on continue de l'expoſer à la flamme, il devient tranſparent comme du criſtal.

Le bouton poliëdre & la flamme verte donnés par le réſidu de la diſſolution de ces mines, m'ont paru des indices conſtans de la préſence de l'acide phoſphorique.

F. 5°. *Mine de plomb d'un brun rouge, en priſmes fins*, tranſparens; quelquefois très-brillans. Ces priſmes, dérivés de l'hexaëdre qui a paſſé au dodecaëdre, ſont ſi déliés qu'ils paroiſſent cylindriques.

F. 6°. *Plomb brun jaune, en priſmes fins hexaëdres.* Ces jolis criſtaux, parfaitement tranſparens, n'ont pas plus de deux lignes de longueur; ils ſont un peu renflés dans leur milieu, & ſe trouvent ſouvent répandus ſur du quartz blanc ou de la pyrite en ſtalactites.

Ces deux variétés (F. 5 & 6) grouppées diverſement, raſſemblées ſouvent en faiſceaux, partant d'un centre commun, me paroiſſent donner naiſſance aux variétés d'un brun rouge que l'on trouve dans cette mine, à la même hauteur, diſpoſées en houppes, en ramifications, en aiguilles, qui recouvrent ſouvent d'une manière très-agréable des pyrites en ſtalactites.

F. 7°. Je crois devoir auſſi y rapporter les *mines de plomb griſes, rougeâtres, fleurs de pêcher*, d'autres fois *châtoyantes*, diſpoſées de même en aiguilles, en houppes & en ramifications.

F. 8°. *La mine de plomb jaune, diſpoſée en aiguilles brillantes.* Miſe en poudre & expoſée ſur un charbon à la flamme du chalumeau, elle décrépite beaucoup en donnant une belle couleur verte: je la ſoupçonne beaucoup plus abondante en acide phoſphorique; mais je n'ai pas voulu détruire le morceau très-petit & unique que je poſſédois.

F. 9°. *La mine de plomb blanche en aiguilles opaques d'un blanc mat.* Elle ne ſe trouve qu'en petite quantité.

Pluſieurs de ces mines dont j'avois aſſez pour faire des eſſais en grand, ont été traitées comme la mine d'un brun rouge tranſparente, & m'ont donné du phoſphore. D'autres ont été eſſayées au chalumeau, & toutes m'ont donné des ſignes certains de la préſence de l'acide phoſphorique.

F. 10°. *Mine de plomb rougeâtre opaque, en canons, dont les priſmes droits, hexaëdres, ne ſont terminées par aucune pyramide.* (De Lille, Criſtall. tom. III, page 384 & ſuivantes.) Les arrêtes des priſmes, quelquefois tronqués, en forment des dodécaëdres, & ſouvent des priſmes à faces très-inégales. Elle s'eſt trouvée depuis deux cens pieds, beaucoup moins profondément que la mine d'un rouge brun, ſouvent en maſſes de criſtaux entaſſés les uns ſur les autres & recouverts d'une chaux ferrugineuſe, quelquefois de terres noires ocracées, tenant argent, ou d'aiguilles de plomb gris ou brun.

Deux cens grains de cette mine mis en poudre, diſtillés ſeuls à l'appa-

reil pneumato-chimique, ne m'ont donné aucune espèce d'air; chauffés assez pour amollir la cornue, ils ont cependant perdu 4 liv. par quintal, ce que j'attribue à l'eau de la cristallisation.

Deux cens grains dissous dans l'acide nitreux (1), précipités, évaporés, traités ainsi que la mine en houppes transparentes d'un brun rouge, m'ont donné du phosphore, mais en moindre quantité. Le précipité révivifié m'a donné un culot de plomb de 69 liv. par quintal de mine.

Cette manière de retirer le phosphore, quoique sûre, entraînant une lenteur extrême dans les opérations multipliées que j'étois obligé de faire, j'ai cherché & trouvé un moyen simple & prompt de le retirer de ces mines. J'ai mis deux mille grains de la mine en canons avec autant de charbon de cœur de chêne & bien sec, dans une cornue de grès au fourneau de forge & j'ai poussé le feu: en un quart-d'heure le phosphore a commencé à paroître, en une heure un quart tout étoit passé. J'en ai obtenu quatre-vingt-dix grains, mais j'en ai perdu beaucoup au travers des bandelettes qui lutoient la cornue au matras; j'y avois adapté un appareil pneumato-chimique, mais je n'ai obtenu aucun air jusqu'à ce que le phosphore commençât à passer: je n'ai pu alors m'occuper de la petite quantité qui s'en est dégagée, ayant été obligé de veiller au phosphore.

Cette mine, traitée au chalumeau, décrépite, se convertit en espèce d'émail, donne le bouton polièdre, irréductible sans addition, mais plus difficilement que la mine d'un brun rouge.

J'ai vu ici un exemple de la différence qu'il y a entre les essais en petit & ceux en grand. Voulant vérifier si l'acide phosphorique qui empêchoit le plomb de se réduire au chalumeau ne produisoit pas le même effet en grand, je mis dans un creuset découvert une once de cette mine. Lorsqu'il fut rouge, il s'éleva des vapeurs sensibles, je vis une flamme verte voltiger au fond du creuset; je l'y laissai quelque tems au feu, je le retirai, & je trouvai une partie du plomb de réduit. Je répétai l'expérience en y ajoutant du charbon pilé & un peu de poix-résine, laissant toujours le creuset découvert; le phosphore brûla d'une manière bien visible, & j'obtins un petit culot de plomb (2).

Cette expérience indique la réduction du plomb minéral fé par l'acide phosphorique au travers des charbons dans les fourneaux à manches, ce qui est important pour ces mines qui en ont donné beaucoup. Une once, traitée avec trois parties de flux noir, m'a rendu 69 liv. de plomb par quintal.

---

(1) Il m'est resté un léger précipité ferrugineux.

(2) En fermant exactement le creuset, je n'ai pu obtenir de réduction; mais le phosphore se faisant jour, répandoit une flamme verte. C'est ce qui m'a conduit à la manière que je crois nouvelle de retirer directement le phosphore.

*Plomb minéralisé par le soufre & par l'acide phosphorique.*

Je crois devoir y rapporter la mine de plomb noire en canons, la mine de plomb noire en masses qui paroissent dues à la décomposition de la mine rougeâtre, & quelques espèces de galènes : mais dans ces mines, je soupçonne que l'acide phosphorique n'existe que parce qu'elles contiennent de la mine de plomb rougeâtre, souvent difficile à appercevoir.

*Variétés.*

F. 11°. *Mines de plomb noir en prismes hexaëdres, souvent mal prononcés*, dont une partie est encore quelquefois à l'état de plomb rougeâtre, l'autre à l'état de galène. Cette mine est visiblement due à la décomposition de la mine de plomb rougeâtre en prismes hexaëdres & dodécaëdres. L'on trouve souvent des cristaux cellulaires où le passage de la mine phosphorique à la mine sulfureuse est bien marqué.

J'ai pris un de ces prismes, je l'ai dépouillé de la partie qui avoit le brillant métallique, & n'ai conservé que la partie rougeâtre qui, exposée à la flamme du chalumeau, s'est fondue sans donner d'odeur d'acide sulfureux, & j'en ai obtenu le bouton polièdre, irréductible sans addition ; j'ai pris l'écorce de ce prisme que j'avois enlevée, je l'ai exposée à la flamme, l'acide sulfureux s'est bientôt manifesté ; le fragment retiré m'a paru souvent couvert d'une flamme bleue légère ; remis à la flamme le plomb s'est réduit en un instant, mais il paroissoit nager dans une matière que je soupçonne due à l'acide phosphorique & à la terre contenue dans cette nouvelle galène.

Cette mine, traitée avec l'acide nitreux, précipitée, distillée avec du charbon, a donné de l'acide sulfureux volatil, & du phosphore.

J'ai pris de la même mine, dont les prismes plus rassemblés n'offroient plus aucunes traces de la mine de plomb rougeâtre, quoiqu'ils parussent en être originaires : dissoute dans l'acide nitreux, j'ai obtenu beaucoup de soufre ; précipitée, évaporée, distillée, j'ai eu beaucoup d'acide sulfureux & un peu de phosphore. La même matière, mise dans un creuset avec du charbon au feu de forge, m'a donné une odeur d'acide sulfureux, une flamme bleuâtre, & des jets phosphoriques très-marqués.

F. 12°. *Galène striée du Huelgoat*, ayant tout son brillant métallique. Elle étoit mêlée de fer spathique lenticulaire, & avoit été tirée au-dessous des mines de plomb phosphoriques.

J'ai pris deux cens grains de cette mine, je les ai fait dissoudre sur un bain de sable, dans l'acide nitreux pur étendu d'eau distillée, le soufre s'est élevé en une masse noire & spongieuse ; j'ai décanté la liqueur, j'ai remis de nouvel acide pour parvenir à l'entière dissolution ; mais j'ai remarqué qu'il falloit étendre beaucoup l'acide, & que malgré cela il

y avoit toujours un précipité blanc ſemblable au vitriol de plomb que forme l'acide vitriolique lorſqu'on en verſe dans la diſſolution du plomb par l'acide nitreux. Je crois que ce vitriol de plomb dans cette circonſtance eſt dû à une portion d'acide vitriolique formé par une partie du ſoufre que l'acide nitreux a décompoſé & a fait paſſer à l'état d'acide. Ayant raſſemblé la diſſolution précipitée, évaporée, mêlée avec du charbon, j'en ai obtenu un peu d'air hépatique, de l'acide ſulfureux, & enfin du phoſphore.

Je crois cependant que l'acide phoſphorique n'y eſt qu'accidentellement; mais ce fait, déjà indiqué par la flamme verte qui voltige ſouvent au-deſſus des fourneaux à manches, peut jetter des lumières ſur la fonte en grand, ſoit aux fourneaux de réverbères, ſoit aux fourneaux à manches. Je compte m'occuper particulièrement de ce travail.

*Plomb minéraliſé par l'acide méphitique ou air fixe.*

Je crois devoir comprendre ſous ce titre les mines de plomb tranſparentes, blanches, ſoit en priſmes terminés par des pyramides, ſoit en criſtaux lamelleux & ſtriés, quelquefois colorés ſuperficiellement, rarement à l'intérieur. J'y ajoute les mines de plomb en chaux, terreuſes, opaques, & diverſement colorées.

Les premières ſont effervescence avec les acides, décrépitent au feu, s'y convertiſſent en litharge d'un beau jaune; toutes s'y réduiſent ſans addition, diſſoutes dans l'acide nitreux, elles criſtalliſent en hexagones, dont trois côtés alternes ſont plus grands que les trois autres; diſtillées, elles donnent de l'air fixe.

*Variétés.*

F. 13°. *La mine de plomb, tranſparente, blanche, en priſmes hexaëdres*, peu réguliers, terminés par des pyramides quelquefois hexaëdres, ſouvent irrégulières. Cette variété, ainſi que les ſuivantes, ſe trouve dans les parties caverneuſes du filon avec les plombs rouge-brun; au fond des travaux, ſouvent mêlée avec des chaux de plomb, des ocres ferrugineuſes, & des pyrites en décompoſition. J'ai une variété ſur une pyrite en ſtalactite, où les criſtaux, très-courts, à deux pointes effilées, ſont ſillonnés dans leur milieu, & imitent aſſez bien des grains de riz.

F. 14°. La mine de plomb tranſparente, blanche, *en criſtaux lamelleux*, faiſant ſouvent entr'eux un angle obtus de cent vingt degrés, quelquefois raſſemblés en maſſes cellulaires, d'autres fois en longs criſtaux aiguillés & ſtriés à leur ſurface. Tous ces criſtaux ſe trouvent rarement d'un beau blanc; ils ſont le plus ſouvent jaunâtres, ainſi que toutes les mines de cette eſpèce, quelquefois colorés ſuperficiellement par une ocre ferrugineuſe, d'autres fois enduits d'un brillant métallique, & reſſemblant

reſſemblant beaucoup à la plombagine ; il arrive, quoique rarement, que le cuivre les colore en bleu à l'intérieur.

Deux cens grains de criſtaux lamelleux bien nets, diſtillés, ont donné cinquante-quatre pouces cubiques d'air fixe, qui, agités avec l'eau de chaux, ont été entièrement abſorbés ; le réſidu, d'une couleur ocracée, avoit perdu quinze grains par cent.

Cette mine, traitée avec l'acide nitreux à la manière des mines phoſphoriques, n'a point donné de phoſphore.

F. 14°. (*bis*) *Mine de plomb en priſme rhomboïdal & ſommet dièdre.* Ces rares criſtaux ſont d'une couleur brun foncé, & traités au chalumeau ils ſe réduiſent aiſément.

F. 15°. *Mine de plomb en chaux terreuſe.* Il s'en trouve dans cette mine de couleurs très-variées. Je range dans cette claſſe toutes les chaux réductibles au chalumeau ſans addition, quoique pluſieurs laiſſent des réſidus qui ſont dus aux mines de plomb phoſphoriques, à la galène, au plomb noir, & à la pyrite martiale qui s'y trouvent ſouvent mêlés, & qui rendent les eſſais avec les acides & avec les flux fort incertains.

Telles ſont les différentes variétés de plomb. Mais il exiſte encore d'autres ſubſtances intéreſſantes que je vais décrire très-ſuccinctement.

F. 16°. Au milieu des plombs rouges-bruns, au fond de la mine, il s'eſt trouvé une ſubſtance ſingulière très-rare, que je crois pouvoir nommer *ſel acide-phoſphorique-martial.* Elle a la couleur, la tranſparence & la fragilité de la poix-réſine ; elle a viſiblement coulé ſur pluſieurs morceaux qui en ſont imprégnés ; elle y eſt raſſemblée en maſſes liſſes, arrondies, mamellonnées, très-fragiles. Miſe ſur la langue elle y imprime un goût acide & ſtypique qui la diſtingue d'une mine citée par M. Romé de Lille, dans ſa Criſtall. tom. III, page 399 & note CIX, comme un des morceaux les plus rares de ſon cabinet.

Je crois avoir cette variété dépoſée, ſur pluſieurs morceaux, en mammelons tranſparens, en couches minces, & imitant la calcédoine. Elle eſt plus ſolide que celle ci-deſſus, ſe bourſouffle de même au chalumeau ; mais il eſt très-difficile d'en obtenir d'aſſez pur pour l'eſſayer, recouvrant le plus ſouvent de la pyrite martiale, à la décompoſition de laquelle elle doit peut-être naiſſance.

Vingt-cinq grains du N°. F. 16, mis dans une once d'eau diſtillée ; après avoir bouilli ſept à huit heures, ont donné une liqueur blanche, tranſparente, très-ſenſiblement acide.

1°. Elle rougit le papier bleu : c'eſt donc un acide (1).

2°. Elle précipite la diſſolution d'argent : l'acide phoſphorique la précipite auſſi.

(1) Le réſidu, ſéché, ne s'eſt trouvé avoir perdu qu'environ un grain & demi ; la poudre jaune qui nageoit au fond, étoit encore très-légèrement acide.

3°. Elle produit un petit nuage blanc dans l'eau de chaux, analogue à celui produit par l'acide phoſphorique ; ce qui, joint à la flamme verte que j'en obtiens au chalumeau, me fait préſumer qu'elle contient de l'acide phoſphorique.

4°. Elle eſt précipitée en bleu par la liqueur teignante, & en noir, par la noix de galle ; donc elle contient du fer.

5°. Douze grains diſſous dans l'acide nitreux, précipités par la liqueur teignante & par la noix de galle, ont donné le même réſultat.

6°. Cette diſſolution mêlée avec l'acide vitriolique, n'a point donné de précipité ; donc elle ne contient point de plomb.

7°. Cette diſſolution dans l'acide nitreux avec l'alkali volatil a donné un précipité couleur de rouille : la liqueur filtrée & évaporée, a laiſſé un réſidu jaunâtre qui mis à la flamme du chalumeau ſur le charbon, s'y eſt abſorbé, dans la cuiller d'or s'eſt fondu en bouillonnant, a répandu une légère flamme verte, & s'eſt diſſipé en entier. Dans cette expérience le nitre ammoniacal s'eſt volatiliſé, & j'attribue au phoſphore ammoniacal flamme verte.

8°. Cette ſubſtance, traitée ſeule au chalumeau, ſe bourſouffle, prend une couleur de réalgar, & devient extrêmement légère. J'en ai obtenu, quoique difficilement, des globules fragiles, ayant le brillant métallique du fer, très-attirables à l'aimant, & en les réduiſant j'ai apperçu une flamme verte.

C'eſt d'après ces indications que je crois pouvoir appeler cette ſubſtance ſingulière & nouvelle *ſel acide-phoſphorique-martial*. Peut-être y exiſte-t-il de l'acide vitriolique, précipitant en blanc la diſſolution de la terre peſante dans l'acide marin.

F. 17°. *Le ſpath calcaire rhomboïdal.* On en trouve en beaux criſtaux blancs, dont les arrêtes ſont taillées en bizeaux.

F. 18°. *Le ſpath phoſphorique.*

F. 19°. *La pyrite martiale.* Elle y eſt abondante, ſouvent criſtalliſée, ſouvent en ſtalactique, mêlée avec le plomb blanc, d'autres fois avec le plomb brun-rouge, & quelquefois recouverte entièrement d'aiguilles de plomb brun de la manière la plus agréable.

F. 20°. *Des hématites en ſtalactites*, diſpoſées en feuillets légers, minces & fragiles, quelquefois châtoyantes très-agréablement.

F. 21°. *La pyrite cuivreuſe.*

F. 22°. *Vitriol bleu natif.* Il ſe trouve quelquefois criſtalliſé, d'autres fois il coule le long des murs des galleries, mais il n'eſt pas aſſez chargé de cuivre pour en produire à l'aide du fer par cémentation ; il s'en eſt trouvé de mêlé avec le vitriol verd.

F. 23°. *Quartz en lames quarrées.* J'ai trouvé ces lames à cent quatre-vingt-douze pieds de profondeur à côté des criſtaux de plomb en canons, engagées ſans ordre dans une matière friable, ocracée,

très-ferrugineuse ; ces lames sont minces, quarrées, de forme allongée ; les angles sont ordinairement droits : j'en ai cependant dont une portion est coupée sous différens angles. Lorsqu'elles sont intactes les bords en sont amincis, ce qui engageroit à croire qu'elles doivent leur forme à la décomposition de cristaux du spath pesant, qui auroient été remplacés par du quartz à la manière des stalactites. Les plus grandes que j'aie trouvées avoient vingt-une lignes sur vingt-six, depuis une demi-ligne jusqu'à deux & trois lignes d'épaisseur au plus : leur couleur est le gris bleuâtre.

Si l'on examine la composition intérieure de ces lames, l'on trouve un plan extrêmement mince qui semble les séparer en deux suivant leur épaisseur, & d'où partent perpendiculairement de petites aiguilles qui, d'un côté & de l'autre, viennent aboutir inégalement à la surface & la rendent raboteuse ; elles y cristallisent à la manière du quartz. Ces lames, qui n'ont point encore été décrites par les Minéralogistes, font feu avec le briquet, & ne sont point attaquées dans les acides.

F. 24°. Il me resteroit à parler d'une mine assez fusible pour couler à la chaleur d'une lumière, & d'une substance cristallisée en prismes obliques faisant gelée avec les acides ; & sur lesquels j'ai une suite d'expériences commencées. Je dois la plupart des morceaux intéressans que je viens de citer à l'amitié de M. de Brolemann, aux soins duquel est confiée l'exploitation des mines de basse-Bretagne.

## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*Collection Académique composée des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célèbres Académies & Sociétés Littéraires de l'Europe, concernant la Physique, l'Histoire-Naturelle, la Botanique, la Chimie, l'Anatomie, la Médecine, la Mecanique, &c.*

Ita res accedunt lumina rebus.

*Tomes X & XI, partie Françoise, contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.* A Paris, chez G. J. Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente. A Liege, chez C. Plomteux, Imprimeur de Messeigneurs les Etats. 1786.

L'utilité de cette Collection précieuse est trop reconnue pour qu'il soit nécessaire de nous y arrêter.

*Suite des Papillons d'Europe, peints, gravés & coloriés d'après nature.*

A Paris, chez Delaguette, rue de la Vieille-Draperie, & chez Bazan, Marchand d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente.

Cette nouvelle livraiſon n'eſt point inférieure aux autres. Nous avons fait connoître tout ce que mérite cette belle entrepriſe.

*Mémoires d'Agriculture, d'Economie rurale & domeſtique, publiés par la Société Royale d'Agriculture de Paris, année 1785, trimeſtre d'été.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins, *in*-8°.

Les Sociétés d'Agriculture ſont néceſſaires pour éclairer les travaux routiniers de l'habitant de la campagne. Le Cultivateur trop attaché ordinairement aux uſages de ſes pères, fait ce qu'il leur a vu faire, ne croyant pas qu'il puiſſe faire mieux. D'ailleurs, l'état miſérable où il ſe trouve communément, écraſé ſous toutes ſortes d'impôts, corvées, charges, &c. &c. l'empêche d'oſer ſe livrer à des eſſais qui, s'ils ne lui réuſſiſſoient pas, lui ôteroient le peu de moyens de ſubſiſter qui lui demeurent. Il n'y a donc que l'homme riche & inſtruit qui puiſſe faire des tentatives utiles à l'Agriculture. C'eſt ce que ſe propoſe la Société d'Agriculture de Paris. Ses travaux conſiſteront en expériences faites en grand, & non pas dans des jardins, en obſervations en grand, en rapprochemens de la culture dans les différens pays, &c. On a tout lieu d'eſpérer des connoiſſances & du zèle des Savans diſtingués qui la compoſent. Le trimeſtre que nous annonçons eſt le meilleur garant que nous en puiſſions donner.

Secunda Diſſertatio Botanica, de Malva, Serra, Malope, Lavatera, Alcea, Althea & Malachra; accedunt ſidæ mantiſſa & tentamina de malvarum atque abutilonis fibris in uſus œconomicos præparandis; Auctore *A. J.* CAVANILLES, Hiſpano-Valentino. *Pariſiis, apud Franciſcum Didot.*

M. l'Abbé Cavanilles ſe fit connoître il y a un an comme Botaniſte dans une Diſſertation ſur les ſidas. Il publie aujourd'hui une ſuite des malvacées dans laquelle on trouve quatre-vingts plantes de cette famille & deux autres de la pentandrie. Il ſe propoſe de parcourir toute la monadelphie, de rectifier les caractères des genres connus, d'en faire de nouveaux & d'ajouter toutes les eſpèces nouvelles qu'il pourra ſe procurer. Il deſſine lui-même les planches, & les vingt-trois de cette Diſſertation, ſont une preuve certaine qu'il ne laiſſera rien à déſirer aux Botaniſtes.

L'Auteur commence par un ſupplément à ſa première Diſſertation, & après avoir donné des deſcriptions plus exactes de quelques eſpèces de *ſida*, il fait mention des uſages auxquels on en emploie quelques-unes;

tels ſont ceux mentionnés dans ſon Mémoire inſéré dans ce Journal. On trouve à la fin de ce ſupplément la deſcription de cinq nouvelles eſpèces dont une à capſules pentaſpermes ; ce qui doit faire une nouvelle ſection dans le genre nombreux des ſida.

M. Cavanilles paſſe enſuite au genre de la mauve dont il décrit quarante-huit eſpèces dont vingt-quatre nouvelles. Il admet avec Linnée le caractère générique principal tiré des capſules diſpoſées en anneau & du calice extérieur ordinairement compoſé de trois folioles. Mais c'eſt lui le premier qui a obſervé que parmi les mauves il y en avoit quelques-unes dont le fruit étoit compoſé de capſules biloculaires. Les herbiers de MM. de Juſſieu, la Marck, Thouin, Dombey, Sonnerat, Commerſon & d'autres, lui ont fourni les moyens d'enrichir la Botanique ; mais il a cultivé lui-même un grand nombre d'eſpèces.

L'Auteur paſſe enſuite à un genre nouveau qu'il nomme *Serra* en mémoire d'un Botaniſte eſpagnol ; il n'y a qu'une ſeule eſpèce qu'il doit à M. Banks : ce genre eſt regardé par M. Cavanilles comme moyen entre les mauves & les cotons, mais différent de tous les deux : car il a, 1°. un double calice perſiſtant dont l'extérieur compoſé de trois grandes feuilles & l'intérieur très-petit, monophylle, & partagé en cinq diviſions ; 2°. une corolle malvacée ; 3°. un ſeul germe ſurmonté d'un ſtyle terminé par cinq ſtigmates recourbés ; 4°. un tuyau qui recouvre le germe & qui ſoutient dans ſa partie ſupérieure dix étamines courtes, & autant d'anthères reniformes ; 5°. entre la baſe de ce tuyau & le calice, quatre ou cinq petites membranes ; 6°. un fruit ovale contenant dix ſemences ovales glabres.

L'Auteur n'a pas pu déterminer ſi c'eſt une ſeule capſule à cinq loges, quoiqu'il penche pour cette opinion.

Le *Malope* troiſième genre de cette Diſſertation, diſtinct du *Malva* par ſes capſules ramaſſées en tête, qui n'avoit juſqu'à préſent qu'une ſeule eſpèce, en a trois bien diſtinctes, & caractériſées avec ſoin.

Le quatrième genre connu ſous le nom de *Lavatera*, contient dix eſpèces que l'Auteur a ſucceſſivement examinées & déterminées.

Dans le genre ſuivant, nommé *Althæa*, M. Cavanilles a réuni l'*Althæa* & l'*Alcea* de Linnée, en obſervant que le fruit eſt le même dans les deux, & que le caractère du nombre de diviſions du calice extérieur qui ſervoit à les diſtinguer devient inſuffiſant, puiſqu'il varie quelquefois dans l'un & dans l'autre. Linnée n'avoit connu que deux eſpèces d'*Alcea*, & quatre d'*Althæa*, & M. Cavanilles nous donne aujourd'hui dix eſpèces.

Le dernier genre malvacé de cette Diſſertation eſt celui de *Malachra*, dont l'Auteur décrit trois eſpèces. Il relève une erreur de M. Linnée, qui avoit dit que ce genre n'avoit que cinq ſtigmates : l'Auteur en a toujours obſervé dix & cinq capſules ; l'Auteur rectifie encore le caractère du

calice, puiſque dans deux eſpèces, outre le calice commun, chaque fleur en a deux autres.

Il préſente à la ſuite un autre genre nouveau, iſolé, abſolument différent, & faiſant partie de la famille des *Solanées* qu'il nomme *Triguera*, en l'honneur de ſon ami D. Candide-Marie Trigueros, Botaniſte eſpagnol. Ce nouveau triguera, dont il cite deux eſpèces toutes deux originaires d'Eſpagne, a un calice à cinq diviſions, une corolle pliſſée à ſon limbe & découpée en cinq lobes preſque ronds : cinq étamines inſérées ſur une membrane denticulée qui environne & recouvre quelquefois le germe ; autant d'anthères ſagitées & conniventes en cônes : le germe ſupérieur bilobé & ſurmonté d'un ſtyle terminé par un ſtigmate. Ce germe devient un brou à quatre loges, contenant chacune deux ſemences oſſeuſes hériſſées de pointes, & dans chaque ſemence une amande.

Enfin, il annonce une troiſième Diſſertation de la famille des malvacées, dans laquelle il traitera de huit genres, dont ſix nouveaux, qu'il a déterminés en examinant l'herbier de Commerſon. Il donne d'avance les caractères génériques de chacun, & à l'article *Dombeya* fait voir que le grand Linnée s'eſt mépris en décrivant le *Pentapete Phœnicea*.

Cet Ouvrage dont les gravures ſont très-ſoignées & les deſcriptions très-détaillées, doit avoir coûté beaucoup de recherches à l'Auteur.

L'Ouvrage ſe vend avec les autres de l'Auteur, chez MM. Didot & Jombert, rue Dauphine ; le prix eſt de 11 livres.

*Seconde Lettre à M.* DE CRUX, *ſur les os foſſiles d'éléphans & de rhinoceros qui ſe trouvent en Allemagne, & particulièrement dans le pays de Heſſe-Darmſtadt ; par M.* MERCK, *Conſeiller de Guerre.* A Darmſtadt, de l'Imprimerie de la Cour, 1785, *in*-4°. de 25 pages.

Cette Lettre offre la relation de nouvelles découvertes que M. Merck a faites depuis la publication de ſa première. Parmi les particularités intéreſſantes qui s'y trouvent, nous ferons remarquer, 1°. une tête de rhinoceros qui a été déterrée à Lamperſtheins, près de Worms ; 2°. des morceaux de la tête & de la mâchoire du même animal trouvés dans le pays de Rudolſtadt ; 3°. des dents ramaſſées près de Mayence. On connoît ſix os de rhinoceros déterrés en Allemagne : ce que M. de Merck regarde comme autant d'indices d'anciennes révolutions de notre globe.

Stirpes novæ deſcriptionibus & iconibus illuſtratæ à *CAROLO-LUDOVICO L'HERITIER*, Dom. de Brutello in aula Juvaminum Pariſienſi Regis Conſiliario. *Pariſ. apud Prevot ; Londini, apud Elmſly ; Viennæ & Lepſiæ, apud Græffer.*

Prix, 24 ſols la planche & le texte en papier ordinaire, & 48 ſols en papier velin, format atlantique.

Quoique la Botanique ſoit cultivée avec zèle en France, les Botaniſtes

de cette nation paroiſſoient cependant peu faire pour la ſcience, puiſque leurs richeſſes demeuroient cachées dans des herbiers, tandis que Linnée & toute ſon école lui faiſoient faire des progrès ſi rapides. Enfin, des Savans diſtingués commencent à réparer les torts qu'on a eus à cet égard. Entre ces entrepriſes on doit diſtinguer celles de M. l'Héritier. En effet, l'exactitude du deſſin, la beauté des gravures, & la vérité des deſcriptions, tout donne à cet Ouvrage une grande perfection. Il paroît par faſcicules de dix à douze planches *in-folio*. Le premier eſt en vente depuis pluſieurs mois, & les ſecond & troiſième viennent d'y être mis.

Ces derniers contiennent dix-neuf eſpèces nouvelles ou mal décrites, & quatre genres nouveaux; ſavoir, un de la dodecandrie, *Ariſtotelia*; un de la didynamie, *Dombeya*; un de la ſyngeneſie, *Didelta*; & un de la dioecie, *Flacourtia*.

Nous déſirerions pouvoir entrer dans quelques détails ſur ces genres intéreſſans, mais les bornes de ce Journal nous forcent de renvoyer à l'Ouvrage même.

Cependant comme l'un d'eux porte le nom de M. Dombey, nous ne pouvons nous diſpenſer d'annoncer au Public, que la ſanté de ce Botaniſte altérée par des fatigues exceſſives & dix ans de ſéjour au Pérou, ne lui permettant pas de publier les quinze à ſeize cens plantes nouvelles qu'il en a rapportées, a jeté les yeux ſur M. l'Héritier pour le remplacer, & ſon choix a été approuvé par le Gouvernement.

*La Société Royale de Médecine a tenu le 7 Mars 1786, ſon aſſemblée publique, au Louvre, dans l'ordre ſuivant. A l'ouverture de la Séance le Secrétaire perpétuel a dit :*

La Société avoit propoſé dans ſa Séance publique du 2 mars 1784, pour ſujet du Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la queſtion ſuivante:

*Des quatre conſtitutions annuelles admiſes par les anciens, & qui ſont la Catharale, l'Inflammatoire, la Bilieuſe & l'Atrabilaire, les trois premières étant connues & bien déterminées, on demande ſi la quatrième a une exiſtence diſtincte, & quelle eſt ſon influence dans la production des Maladies épidémiques.*

Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société Royale en a diſtingué deux, entre leſquels elle a partagé le Prix. Elle a adjugé la première Médaille d'or, de la valeur de 300 liv. à M. Mezler, Docteur en Médecine, & Phyſicien de la Ville Impériale de Gengenbac.

La ſeconde Médaille d'or, de la valeur de 300 liv. a été décernée à M. Jeunet, Docteur en Médecine de l'Univerſité de Beſançon, réſident à Châtel-Blanc en Franche-Comté.

L'*Accessit* a été accordé à l'Auteur du Mémoire ayant pour épigraphe le passage suivant d'Hippocrate :

*Hominis autem corpus in se sanguinem & pituitam & bilem duplicem, flavam nempe & nigram, continet, &c. &c.* Hipp. de Natur. human.

L'Auteur de ce Mémoire ne s'est point fait connoître.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet du prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante :

*Exposer quels sont les caractères des maladies nerveuses proprement dites, telles que l'hystéricisme, l'hypochondriacisme, &c. jusqu'à quel point elles different des maladies analogues, telles que la mélancolie ; quelles sont leurs causes principales & quelle méthode l'on doit employer en général dans leur traitement.*

Ce prix a été décerné à M. Jean-Péterſen Michell, Docteur en Médecine, Membre de la Société d'Utrecht, résident à Amsterdam.

L'*Accessit* a été accordé à M. Moublet-Gras, Médecin à Tarascon.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet d'un prix de la valeur de 600 liv. dû à la générosité d'un Particulier qui n'a pas voulu se faire connoître, la question suivante :

*Déterminer par l'observation quelle est la cause de la disposition aux calculs, & aux autres affections analogues, auxquelles les enfans sont sujets ; si cette disposition dépend des vices de l'ossification ; & quels sont les moyens de les prévenir & d'en arrêter les progrès.*

Ce prix a été décerné à M. Jacquinelle, Chirurgien-Major du Régiment d'Agénois.

La Société a remarqué quelques articles dont elle a été satisfaite dans un Mémoire ayant pour épigraphe ces paroles : *Vi contractili fit vita ;* elle invite l'Auteur à écrire avec plus de clarté & avec plus de précision.

La Société avoit proposé dans sa Séance publique du 31 août 1784, pour sujet d'un prix consistant en une médaille d'or de la valeur de 400 liv. dû à la bienfaisance d'un Militaire qui n'a pas voulu se faire connoître, le Programme suivant :

*Exposer quelles sont relativement à la température de la saison & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conserver, après une campagne, la santé des troupes qui rentrent dans leurs quartiers, & pour prévenir les épidémies dont elles y sont ordinairement attaquées.*

Parmi les Mémoires envoyés, la Société en a remarqué deux, auxquels elle a distribué le prix dans l'ordre suivant :

Elle a décerné, 1°. une médaille d'or de la valeur de 300 liv. à M. Craisme, Médecin de l'Hôpital militaire, &c. à Lille. 2°. Une médaille

médaille d'or de la valeur de 100 liv. à M. Party, Chirurgien-Major en chef de l'Hôpital militaire de Breſt.

La Compagnie a pluſieurs fois adjugé des prix aux Auteurs des Mémoires qui lui ont été adreſſés ſur divers objets de Médecine-Pratique. Cette année elle en a reçu un dont les Commiſſaires ont rendu le compte le plus avantageux, & qui lui a paru mériter toute ſon attention. Il contient des obſervations de Médecine-Pratique ſuivies de l'hiſtoire des épidémies, des petites véroles qui ont régné à Montpellier depuis 1746 juſqu'en 1770, par M. C. Chaptal, Docteur en Médecine de l'Univerſité de Montpellier. M. J. A. Chaptal, Docteur en Médecine de la même Univerſité, neveu du précédent, & notre Correſpondant, l'a aidé dans la rédaction de cet Ouvrage. La Société voulant donner à M. C. Chaptal, qu'une expérience longue & réfléchie dans la pratique de notre Art rend très-recommandable, une marque publique de ſon eſtime, lui a décerné une médaille d'or de la valeur de 100 liv.

Le grand travail que la Société a entrepris, conformément aux ordres du Roi, ſur la topographie médicale du Royaume, avance chaque jour. Depuis la dernière aſſemblée du 30 août 1785, la Société a reçu pluſieurs Mémoires, parmi leſquels quatre lui ont paru ſur-tout devoir être remarqués.

Elle a adjugé le premier prix, conſiſtant en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. à M. Picard, Docteur en Médecine, à Troyes en Champagne, Auteur d'un Mémoire ſur la topographie médicale de cette Ville & des environs. La Société a été très-ſatisfaite de ce travail dont le plan eſt bien conçu, & les détails ſoigneuſement exécutés.

Le ſecond prix conſiſtant en une médaille d'or de la même forme que le jetton ordinaire de la Compagnie, a été adjugé à M. Terrède, Docteur en Médecine, Auteur d'un Mémoire ſur la topographie médicale de la ville & canton de Laigle, où il réſide.

Deux Mémoires méritent qu'on en faſſe une mention honorable.

Le premier ſur la topographie médicale de Vannes, a été envoyé par M. Aubry, Docteur en Médecine, réſident dans ladite ville.

Le ſecond ſur la topographie médicale de la ville de Sultz en haute-Alſace, a été adreſſé par M. Beltz, Docteur en Médecine, dont M. Beiger, Docteur en Médecine, auſſi réſident à Sultz, a été le coopérateur pour toute la partie de ce Mémoire qui concerne l'Agriculture.

M. Raymond, Aſſocié régnicole à Marſeille, a envoyé précédemment un Mémoire ſur la topographie de cette ville, qui a été publié dans nos recueils, & que l'on peut regarder ſous pluſieurs rapports comme un modèle dans ce genre de recherches. M. Raymond a étendu ce travail à une partie de la Provence. Il en a déterminé la population comparativement avec le ſite & les diverſes autres circonſtances des lieux, dont il a parlé.

La Société lui a décerné une médaille d'or de la valeur de 50 liv.

*Tous les Mémoires & Observations seront adressés, ainsi qu'il est d'usage, à M.* Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, sous le couvert de Monseigneur le Contrôleur Général des Finances, dans le département & sous les auspices duquel se fait cette Correspondance.*

La Société propose pour sujet du prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante :

*Rechercher quelles sont les maladies dont le système des vaisseaux lymphatiques est le siège immédiat, c'est-à-dire, dans lesquelles les glandes, les vaisseaux lymphatiques & le fluide qu'ils contiennent sont essentiellement affectés ; quels sont les symptômes qui les caractérisent & les indications générales qu'elles offrent à remplir.*

Il y a long-tems que l'on parle de la lymphe, & que l'on dit vaguement que ce fluide est vicié. Il est tems de donner à ces expressions une juste valeur. Les glandes & les vaisseaux lymphatiques sont à présent bien connus & ont été décrits par des Anatomistes célèbres.

En appliquant ces connoissances positives à la pratique de notre Art, on substituera des idées exactes à la théorie vague, & aux expressions indéterminées que l'on a adoptées jusqu'ici.

Ce prix sera distribué dans la Séance publique du Carême 1789. Les Mémoires seront remis avant le premier janvier 1789 : ce terme est de rigueur.

La Société propose pour sujet d'un prix de la valeur de 600 liv. la question suivante :

*Rechercher quelles sont les causes de la Maladie aphteuse, connue sous les noms de* Muguet, Millet, Blanchet, *à laquelle les enfans sont sujets, sur-tout lorsqu'ils sont réunis dans les Hôpitaux, depuis le premier jusqu'au troisième & quatrième mois de leur naissance ; quels en sont les symptômes, quelle en est la nature, & quel doit en être le traitement, soit préservatif, soit curatif ?*

Ce prix sera distribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1787, & les Mémoires seront remis avant le premier mai de la même année.

La Société propose, pour sujet d'un prix de la valeur de 600 liv. le Programme suivant :

*Déterminer quelles sont les circonstances les plus favorables au développement du vice scrophuleux, & rechercher quels sont les moyens, soit diététiques, soit médicinaux, d'en retarder les progrès, d'en diminuer l'intensité & de prévenir les maladies secondaires dont ce vice peut être la cause.*

Ce prix sera distribué dans la Séance publique du Carême 1788, & les Mémoires seront remis avant le premier janvier de la même année.

La Société propose, pour sujet d'un quatrième prix, de la valeur de 400 liv. la question suivante :

*Déterminer quelles sont, relativement à la température de la saison, & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conserver la santé d'une Armée vers la fin de l'hiver, & dans les premiers mois de la campagne : à quelles maladies les troupes sont les plus exposées à cette époque, & quels sont les meilleurs moyens de traiter & de prévenir ces maladies.*

Ce prix sera distribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1787, & les Mémoires seront envoyés avant le premier mai de la même année.

*Les Mémoires qui concourront à ces prix, seront adressés francs de port à M.* Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Petits-Augustins, N°. 2, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.*

La Société invite les Médecins, les Chirurgiens, & en général les Physiciens à lui adresser des Mémoires sur la topographie médicale des lieux qu'ils habitent. Les intentions du Roi, notifiées à la Société Royale de Médecine, par M. le Contrôleur Général des Finances, dans une lettre en date du 14 septembre 1785, sont que la Société Royale suive avec la plus grande activité des recherches qui doivent servir à la rédaction de la topographie médicale du Royaume. La Société continuera de distribuer des prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires envoyés sur ce sujet.

La Société croit devoir rappeler ici la suite des recherches qu'elle a commencées ; 1°. sur la météorologie ; 2°. sur les eaux minérales & médicinales ; 3°. sur les maladies des Artisans ; 4°. sur les maladies des Bestiaux. Elle espère que les Médecins & Physiciens Regnicoles & Etrangers voudront bien concourir à ces travaux utiles qui seront continués pendant un nombre d'années suffisant pour leur exécution.

*Ordre des lectures qui ont été faites dans l'assemblée publique de la Société Royale de Médecine le 7 Mars 1786, après l'annonce & la distribution des Prix.*

M. Desperrieres a lu des observations sur la maladie appelée : *Danse de Saint-Guy.*

M. Delaporte a lu des Réflexions redigées avec M. Vicq-d'Azyr, sur le plan que la Société doit suivre dans la rédaction générale des Observations qui lui sont adressées sur les épidémies.

Le Secrétaire a lu des Notices sur la vie & les Ouvrages de

MM. Alexandre, Dianugere, Deſmery, Roſe & Darluc, Aſſociés Regnicoles, & Correſpondans de la Société.

M. Chamſere a lu des Obſervations ſur la nyctolopie ou aveuglement de nuit.

M. Fourcroy a lu un Mémoire ſur l'analyſe des eaux minérales d'Enghien & ſur celles des eaux minérales ſulfureuſes en général.

M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel, a terminé la Séance par la lecture de l'Eloge de M. Van-Doeveren, Profeſſeur de Médecine à Leyde, Aſſocié Etranger.

*La Société Royale d'Agriculture de Paris a tenu ſa Séance publique le 30 Mars à l'hôtel de l'Intendance : le Secrétaire a lu les Programmes des Prix ainſi qu'il ſuit :*

*Diſtribution des Prix.*

Parmi les différens Cultivateurs qui ont fait part à la Société des procédés qu'ils ont employés avec ſuccès pour chauler les grains, la Compagnie a diſtingué M. *Étienne Chevalier*, ſon Correſpondant à Argenteuil : les Commiſſaires nommés pour examiner en détail ſes Expériences, en ayant rendu le compte le plus favorable, il lui a été décerné une Médaille d'or de la même forme que le Jeton ordinaire de la Société, & du prix de 100 livres. Une Médaille de même valeur a été adjugée à M. *Hubert*, Fermier à Marcouſſis.

La Société ayant vu avec ſatisfaction les procédés économiques que M. *Cretté de Palluel*, Maître des Poſtes de Saint-Denis & de Sannois, a employés pour nourrir ſes chevaux ; & perſuadée de l'utilité de ces moyens, lui a adjugé une Médaille d'or de même forme & de même valeur que les deux autres.

Une pareille Médaille a été décerné à M. *Charlemagne*, Correſpondant à Maiſonville, & Auteur de pluſieurs Mémoires, & d'un grand nombre d'Expériences intéreſſantes qu'il a faites dans divers Cantons de la Généralité.

Une cinquiéme Médaille de même forme & valeur que les précédentes, a été accordée à M. *Vattier*, Maître de Poſte, à la Croix de Bernis, pour avoir cultivé avec un ſoin particulier, ſuivi du plus grand ſuccès, des gros Navets ou Turneps, dont l'Adminiſtration avoit fait diſtribuer les graines, & dont il a préſenté les racines à la Société.

Ces divers Cultivateurs ont reçu ces prix de la main de M. le Contrôleur Général.

Le petit nombre de Prairies artificielles qui ſe trouve dans la Généralité de Paris, empêchant les Cultivateurs d'entretenir un auſſi grand nombre de Beſtiaux, qu'il leur ſeroit avantageux de le faire, ſoit pour l'augmentation des engrais qui deviennent de jour en jour plus néceſ-

faires, soit pour rendre la viande à meilleur prix qu'elle n'est actuellement, & améliorer par ce moyen la nourriture des Habitans de la campagne; la Société a cru devoir proposer pour sujet d'un Prix de 1000 livres, & d'un Jeton d'or de la valeur de 100 l. la Question suivante:

*Quelles sont les espèces de prairies artificielles qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans la Généralité de Paris, & quelle en est la meilleure culture?*

La Société désire que les Agriculteurs qui s'occuperont de cette question, veuillent bien citer des Expériences faites dans la Généralité de Paris, ou dans des Pays dont la température & le sol soit à-peu-près les mêmes que dans celui-ci.

La Société propose un second Prix de 600 livres, & d'un Jeton d'or de 100 livres, en faveur du meilleur Mémoire qui lui aura été adressé sur le Sujet suivant:

*Indiquer parmi les Arbres, Arbrisseaux ou plantes qui croissent sans culture dans la Généralité de Paris, ceux dont on peut retirer du Fil pour faire des Toiles, ou qui fournissent des parties propres à faire des Cordes.*

Les Auteurs qui s'occuperont de cette question, voudront bien rapporter en détail les expériences qui ont été faites sur cet objet, & en ajouter de nouvelles. Ils pourront consulter le *Botanicon Parisiense de Vaillant*: ils y trouveront l'énumération des diverses espèces de plantes qui croissent dans la Généralité.

Les Mémoires qui offriront le plus grand nombre de faits seront accueillis préférablement à tous les autres.

La Société s'est fait une loi d'exclure du Concours les Membres & Associés; mais non les Correspondans.

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier Février 1787. Ils seront écrits en telle langue que les Auteurs voudront: ils sont priés seulement de faire en sorte que leurs écrits soient bien lisibles.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages; mais seulement une Sentence ou devise: ils pourront, s'ils veulent, attacher à leurs Mémoires un billet cacheté, contenant la même Sentence, leur nom, leurs qualités & leur demeure. Ce billet ne sera ouvert par la Société, qu'au cas que la pièce ait remporté le Prix.

Les mémoires seront adressés sous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. Broussonet, Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57, & s'ils lui sont remis entre les mains, il en donnera à la personne de qui il les aura reçus, un récépissé où seront marqués la sentence de l'Ouvrage & le numéro: il indiquera aussi l'époque à laquelle le Mémoire aura été remis.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le prix ne sera délivré qu'à l'Auteur qui se fera connoître, ou au porteur de procuration de sa part.

La Société proclamera la Pièce qui aura mérité le prix, à son assemblée publique de 1787.

Il sera distribué à cette même assemblée, plusieurs jetons d'or aux Agriculteurs de la Généralité, qui se seront distingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu.

Les habitans des campagnes exposés jour & nuit à l'intempérie des saisons, contractent souvent des maladies dont il seroit facile de les préserver, s'ils pouvoient se procurer des vêtemens d'une étoffe plus chaude, moins coûteuse, d'un tissu plus serré & moins perméable à la pluie que les étoffes ordinaires. Plusieurs personnes animées d'un zèle d'autant plus louable, qu'il est rarement dirigé vers une classe de citoyens aussi nombreuse, & occupée à des travaux aussi utiles que celle-ci, ont cru devoir s'occuper de cet objet intéressant. M. le Contrôleur Général voulant seconder d'aussi louables intentions, & désirant en même-tems que les diverses manufactures du Royaume se livrent à ce genre d'essai, a destiné un prix de 1200 liv. qui sera accordé, au jugement de la Société, à la personne qui aura présenté le travail le plus intéressant sur la question suivante :

*Trouver une étoffe de plus de durée, plus chaude, moins chère & moins perméable à la pluie que les étoffes employées ordinairement aux vêtemens des gens de la campagne.*

Les Mémoires seront adressés sous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. Broussonet, Secrétaire perpétuel de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57. Ils ne seront reçus que jusqu'au premier février 1787. La Société prononcera son jugement dans son assemblée publique de la même année.

Les Auteurs ne mettront point leurs noms à leurs Ouvrages, mais seulement une devise. Ils y joindront un billet cacheté, renfermant avec la même devise, leurs noms, leurs qualités & leurs adresses.

Il est nécessaire que les échantillons des étoffes qu'on présentera, soient suffisans pour faire au moins un habit complet.

On a lu, 1°. un Mémoire de M. Daubenton sur l'amélioration des troupeaux dans la Généralité de Paris; 2°. un Mémoire sur les arbres résineux, par M. le Marquis de Turgot; 3°. un Mémoire sur les semis de pomme de terre, par M. Parmentier; 4°. un Mémoire sur les plantations des arbres, &c. par M. Thouin; 5°. un exposé des travaux de la Société pendant l'année dernière, par le Secrétaire; 6°. un Mémoire sur l'utilité des Sociétés d'Agriculture, par M. le Duc de Charost. Le tems n'a pas permis de lire un Mémoire sur les terres végétales, par M. Desmarest; un Mémoire sur les moyens employés pour faire un bon pré d'un terrein auparavant inutile & impraticable, par M. l'Abbé

Teſſier, des Obſervations ſur la culture & les uſages économiques du genêt d'Eſpagne, par le Secrétaire, & enfin, un Mémoire ſur la culture & les uſages du faux acacia en Amérique, par M. de Crevecœur.

*Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences pour l'année* 1787.

M. le B. de Bernſtorff a propoſé à l'Académie de ſe charger du jugement d'un prix ſur la queſtion ſuivante :

On ſuppoſe,

1°. *Qu'un vaiſſeau connu de poids, de forme & de poſition ſe meuve ſur la ſurface de la mer, ſuppoſée plane & horiſontale avec une viteſſe donnée & parallélement à ſa quille ;*

2°. *Qu'une cauſe quelconque faſſe naître ſur la ſurface de la mer une onde ou lame circulaire unique, dont le centre ſoit placé ſur le prolongement de la quille & dont on connoiſſe la forme ou à l'origine ou dans un certain inſtant de ſa durée ;*

3°. *Que cette lame en vertu de ſa viteſſe atteigne le vaiſſeau :*

*Cela poſé, on demande les changemens que la lame fera naître dans les mouvemens du vaiſſeau, ſoit par le choc, ſoit par la différence des preſſions.*

Cette propoſition a été acceptée par l'Académie. Le prix qu'elle donnera à l'Auteur du meilleur des Mémoires qui lui auront été envoyés ſur ce ſujet, conſiſtera en une médaille d'or de la valeur de 240 liv.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au premier février 1787 excluſivement. Ce terme eſt de rigueur.

L'Académie à ſon aſſemblée publique d'après Pâques 1787, proclamera la Pièce qui aura mérité ce prix.

*Prix propoſé par la Société Royale des Sciences de Montpellier.*

Les Etats Généraux de la Province de Languedoc, toujours attentifs à favoriſer les Sciences & les Arts, ont unanimement délibéré au mois de décembre 1783, de donner un prix de 600 liv. à celui qui, au jugement de la Société Royale des Sciences, aura le mieux traité la queſtion ſuivante :

*Quels ſont les meilleurs moyens & les moins diſpendieux d'entretenir les Ports de mer ſujets aux enſablemens, & notamment le Port de Sete.*

Le prix n'a pas été adjugé. Les Mémoires pour le nouveau concours ſeront reçus avant le premier ſeptembre 1786.

C'eſt avec regret que l'Académie ſe voit auſſi dans la néceſſité de remettre le prix de 300 liv. propoſé par M. Brouſſonet, Académicien de Paris & de Montpellier, & dont le ſujet eſt l'*Eloge hiſtorique de Pierre Richer de Belleval ;* ce prix ſera adjugé dans l'aſſemblée publique pendant la tenue des Etats de 1786 à 1787.

On recevra les Ouvrages pour le nouveau concours juſqu'au 31 octobre 1786 incluſivement.

M. Brouſſonet toujours zélé pour le progrès & pour l'honneur des Sciences qui font l'objet particulier de ſes recherches, vient de propoſer un autre prix de 300 liv. qui ſera décerné dans l'aſſemblée publique pendant la tenue des Etats de 1787 à 1788.

Le ſujet de ce nouveau prix eſt l'*Eloge hiſtorique d'Olivier de Serres*, dont tout le monde connoît l'excellent Ouvrage ſur l'Agriculture.

Les Pièces ſeront reçues juſqu'au 31 octobre 1787 incluſivement, & adreſſées au Secrétaire perpétuel de l'Académie.

# TABLE

## DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*MÉMOIRE pour ſervir à l'Hiſtoire-Naturelle du Pays de Santa-Fée de Bogota relativement aux principaux phénomènes qui réſultent de ſa poſition : lu à l'Académie Royale des Sciences ; par M.* LEBLOND, *Docteur en Médecine*, page 321

*Mémoire ſur la culture de certaines Malvacées & l'uſage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres, lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février* 1786 ; *par M. l'Abbé* D. CAVANILLES, 334

*Eſſai ſur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des Sels neutres ; lu à l'Académie, le premier Mars* 1786 ; *par M.* LE BLANC, *Chirurgien*, 341

*Mémoire ſur les Chalumeaux à bouche, à ſoufflets & à air déphlogiſtiqué ; par M.* HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines, & Correſpondant de la Société Royale de Médecine*, 345

*Suite de la Diſſertation de M.* MONNET, *ſur les Montagnes & les Terreins à Mines en général* ; 352

*Extrait d'une Lettre de M.* CRELL, *à M. de la* METHERIE, *ſur le Bleu de Pruſſe, &c.* 365

*Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, ſur la Deſcription de pluſieurs filons métalliques de Bretagne, & l'analyſe de quelques ſubſtances nouvelles ; par M. de* LAUMONT, *Inſpecteur Général des Mines de France*, 366

*Nouvelles Littéraires*, 387

## APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM. ROZIER, MONGEZ le jeune & de la METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 26 Mai 1786.

VALMONT DE BOMARE.

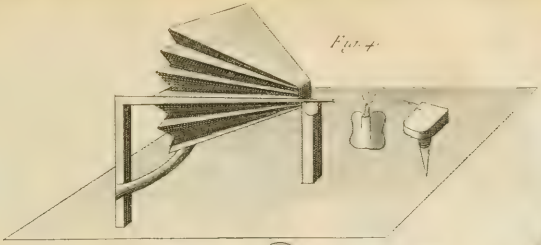


Fig. 4.

Fig. 2.

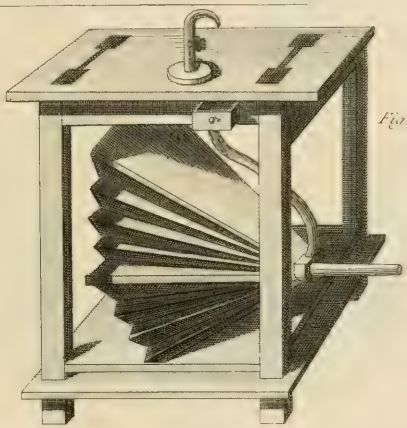


Fig. 5.

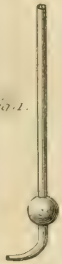


Fig. 1.

Fig. 3.

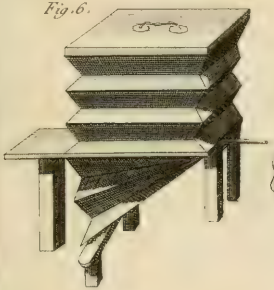


Fig. 6.

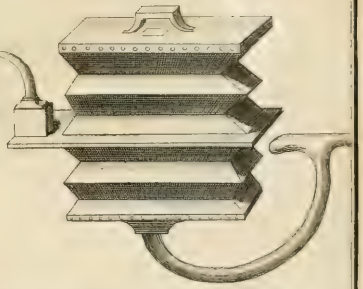


Fig. 7.

Mai 1786.

Fig. 8.

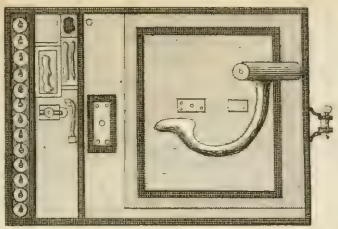


Fig. 9.

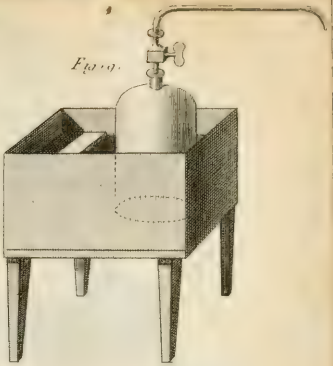


Fig. 10.

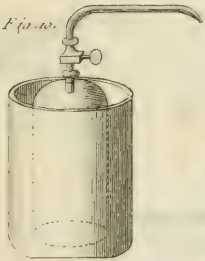


Fig. 11.

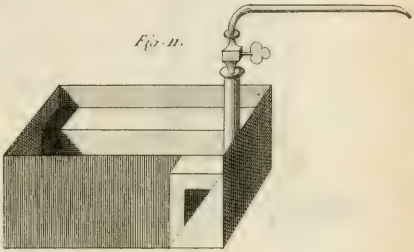


Fig. 12.

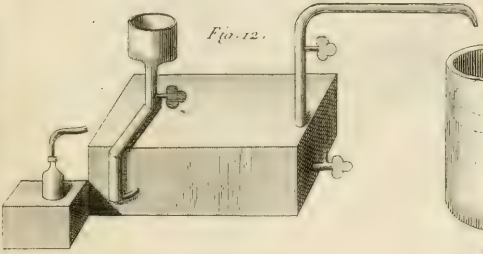
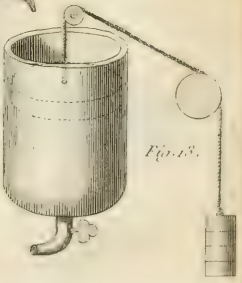


Fig. 13.



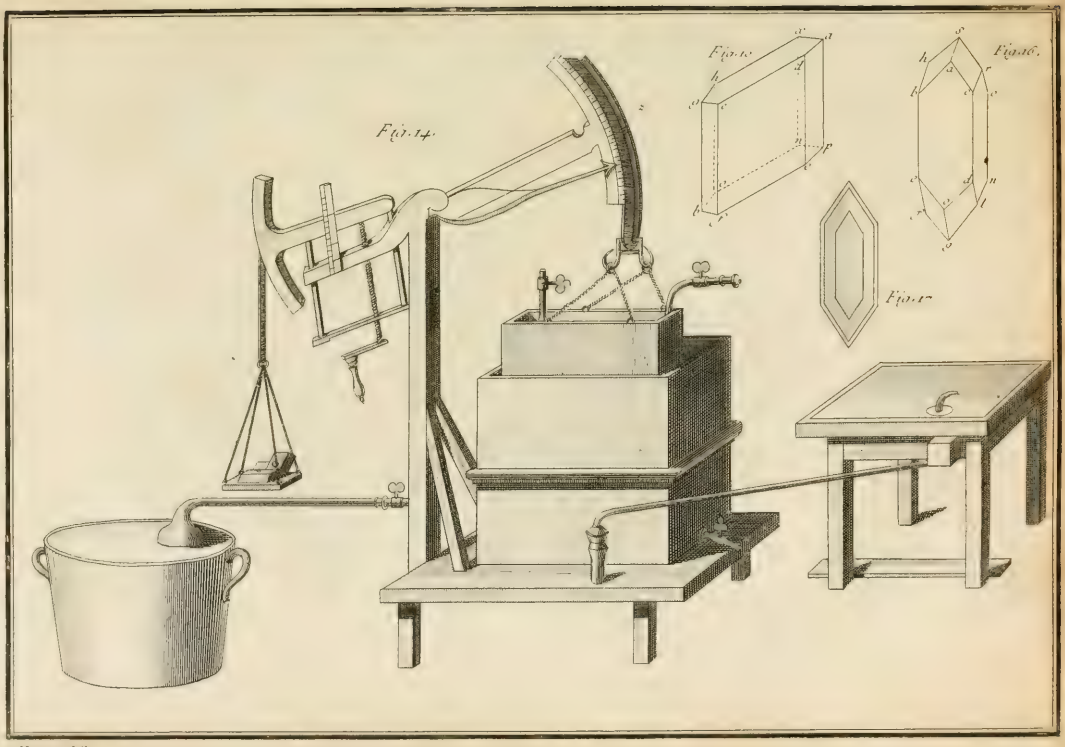


Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

JUIN 1786.

# MÉMOIRE

## SUR LA PRÉPARATION DE L'ALKALI CAUSTIQUE, SA CRISTALLISATION, ET SON ACTION SUR L'ESPRIT-DE-VIN.

*Par M.* BERTHOLLET.

PLUS la Chimie acquiert de précision dans ses recherches, plus elle doit s'occuper à se procurer des agens, dont les propriétés ne soient point modifiées par des mêlanges étrangers. L'alkali caustique est un de ceux dont on fait le plus d'usage; mais tel qu'il a été employé jusqu'à présent, il contient une portion d'alkali effervescent, de la terre calcaire, & ordinairement du fer & de la terre siliceuse.

J'avois imaginé, dans un Mémoire que je lus à l'Académie au mois de février 1778, qu'en distillant dans une cornue de verre une solution d'alkali rendue caustique par suffisante quantité de chaux, & filtrée, on auroit un alkali caustique pur, parce que je supposois que ce qui empêchoit de l'obtenir tel, lorsqu'il étoit préparé à la manière ordinaire, n'étoit que l'acide crayeux que lui rendoit, dans l'évaporation, l'air atmosphérique avec lequel il se trouvoit en contact; mais quoique par ce moyen l'alkali soit plus caustique, il est cependant bien loin d'être dans l'état de pureté.

L'on sait que l'esprit-de-vin dissout l'alkali caustique, mais l'on n'a observé qu'imparfaitement les propriétés de cette dissolution; j'ai pensé que l'alkali devoit s'y trouver dégagé des autres principes sur lesquels s'étoit exercée son action dissolvante, & de cette idée j'ai été conduit aux observations suivantes.

J'ai préparé une lessive caustique avec du sel de tartre & de la chaux dans un vaisseau de fer, je l'ai filtrée & je l'ai fait évaporer: quand elle a été rapprochée au point de prendre un peu de consistance, je l'ai mêlée avec de l'esprit-de-vin, & j'ai retiré une partie de cette liqueur par la distillation; la cornue étant refroidie, j'ai trouvé au fond, des cristaux bien formés, mêlés à une terre noirâtre, dans un peu de liqueur d'une couleur foncée qui étoit séparée de la teinture d'alkali caustique; celle-ci surnageoit comme une huile.

Les criſtaux étoient de l'alkali ſaturé d'acide crayeux, la terre étoit compoſée d'une quantité aſſez conſidérable de terre calcaire, d'un peu de terre ſiliceuſe & d'un peu de fer.

L'alkali effervescent avoit été ſéparé, parce que ce ſel eſt inſoluble dans l'eſprit-de-vin ; la liqueur dans laquelle il étoit criſtalliſé, étoit de l'eau ſaturée du même ſel, & par-là immiſcible à l'eſprit-de-vin : la terre ſiliceuſe du dépôt étoit fournie par le ſel de tartre qui en contient une certaine quantité, lorſqu'il n'a pas été préparé avec des ſoins particuliers, comme M. Bergman l'a obſervé ; la terre calcaire s'étoit combinée avec l'alkali cauſtique dans ſa préparation, parce qu'auſſi-tôt qu'il eſt privé d'acide crayeux, il tend fortement à ſe combiner avec d'autres ſubſtances ; cette terre eſt précipitée dans la liqueur aqueuſe, ſous la forme effervescente, en raiſon de l'affinité ſupérieure qu'elle a avec l'acide crayeux, relativement à celle que l'alkali a avec ce même acide. Les parties de fer étoient dues au vaiſſeau dans lequel s'étoit faite la préparation ; une partie de ce fer s'eſt trouvée ſoluble dans l'acide acéteux, mais l'autre partie n'a pu ſe diſſoudre que dans l'acide marin, & étoit par conſéquent dans un état de chaux parfaite, je l'ai précipité de ces acides par l'alkali pruſſien : telles ſont les parties étrangères que l'alkali cauſtique a abandonnées en s'uniſſant à l'eſprit-de-vin. Je vais examiner à préſent cette diſſolution.

Elle ne faiſoit point effervescence avec les acides, & elle ne précipitoit pas l'eau de chaux, mais elle ne réſiſtoit pas à une épreuve plus délicate ; elle troubloit la diſſolution de terre peſante par l'acide marin, & elle y formoit un petit précipité effervescent, de ſorte qu'elle contenoit encore une petite portion d'acide crayeux : j'en continuai la diſtillation, & je la ſuſpendis, lorſqu'une partie de l'eſprit-de-vin eut paſſé dans le récipient : je trouvai alors la liqueur de la cornue diviſée en deux portions, dont l'une ſurnageoit & avoit l'apparence d'une huile jaune qui demeuroit conſtamment ſéparée, même après une forte agitation ; je ſéparai ces deux portions, la ſupérieure ne donnoit plus aucun indice d'acide crayeux, elle précipitoit à la vérité l'eau de chaux, mais ce précipité ſe rediſſolvoit dans l'eau, ce qui prouve que la chaux avoit été ſéparée de l'eau par l'eſprit-de-vin, & non précipitée en terre calcaire effervescente par l'acide crayeux ; & effectivement, en mêlant la diſſolution alkaline avec une certaine quantité d'eau, elle ne précipitoit plus l'eau de chaux ; cette liqueur étendue d'eau diſtillée, ne troubloit plus la diſſolution de terre peſante ; lorſqu'elle étoit pure, elle y formoit un précipité, mais il ſe rediſſolvoit entièrement dans l'eau diſtillée, de ſorte que dans cette occaſion c'eſt le ſel de terre peſante qui eſt ſéparé de l'eau qui le tenoit en diſſolution, & non la terre peſante qui eſt précipitée de ſon acide. L'on voit par-là, que l'alkali cauſtique a plus d'affinité avec l'eau que la chaux, & le ſel muriatique de terre peſante.

Je fis évaporer la liqueur dont je viens de parler, dans un petit matras :

ſa couleur ſe fonçoit de plus en plus; j'en arrêtai l'évaporation, dans le deſſein d'examiner les changemens qui y étoient ſurvenus. Le lendemain, je trouvai des criſtaux très-tranſparens mêlés à un peu de liqueur d'un jaune foncé que j'en ſéparai, je les examinai, & je trouvai que c'étoit l'alkali cauſtique pur qui avoit pris cette forme.

Ces criſtaux prennent différentes figures, ils ſont quelquefois en aiguilles, le plus ordinairement lamelleux; mais l'on reconnoît dans ceux qui ſont iſolés, qu'ils ſont formés de petites pyramides quadrangulaires implantées les unes ſur les autres; alors ils reſſemblent aſſez aux criſtaux de ſel ammoniac; ils ſe réſolvent promptement en liqueur à l'air, ils ſe diſſolvent facilement dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, on peut, en évaporant ce dernier, les ramener à l'état de criſtaux, ils produiſent du froid en ſe diſſolvant comme ceux des autres ſels.

La liqueur inférieure précipitoit la terre peſante: je l'ai fait évaporer, elle a également criſtalliſé, mais d'une façon moins régulière, & les criſtaux paroiſſoient moins purs; ſi l'on diſtille cette liqueur, c'eſt de l'eau qui paſſe pour la plus grande partie dans le récipient, ſur-tout ſur la fin.

J'ai diſſous les premiers criſtaux d'alkali cauſtique dans l'eſprit-de-vin, la liqueur étoit claire & ſans couleur, je l'ai fait bouillir, elle eſt devenue d'un jaune d'autant plus foncé que l'ébullition a été plus longue, à un certain degré elle reſſembloit entièrement à la liqueur jaune dans laquelle l'alkali cauſtique avoit criſtalliſé; après une longue ébullition, elle n'a pu criſtalliſer, l'ayant évaporée juſques près de la deſſication, & y ayant mêlé de l'eau diſtillée, il s'en eſt ſéparé des molécules d'un jaune brun, & qui ne ſe rediſſolvoient qu'en partie dans l'eſprit-de-vin.

Si l'on diſtille à ſiccité la diſſolution cauſtique qui a l'apparence d'huile, elle devient noirâtre & effervescente; mais ſi les criſtaux ſont purs, ils ne prennent ni cette couleur ni la propriété de faire effervescence; il eſt vrai cependant que dans cet état l'alkali a tant d'activité, qu'il n'eſt pas poſſible de le priver de la liqueur qu'avoient retenue ſes criſtaux, ſans qu'il attaque la cornue ſi elle eſt de verre, & alors il fait une gelée avec les acides.

L'eſprit-de-vin qu'on diſtille avec l'alkali cauſtique, en entraîne un peu avec lui, & verdit le ſirop violat; il paroît en même-tems devenir plus aqueux qu'il n'étoit.

Il réſulte des expériences précédentes, 1°. que lorſqu'on mêle une leſſive cauſtique avec l'eſprit-de-vin, celui-ci s'empare de l'alkali cauſtique, que cette diſſolution retient une partie de l'eau, & par ſon moyen une partie d'alkali effervescent, & que l'autre partie de l'eau ſe ſépare & tient en diſſolution la plus grande partie de l'alkali effervescent, ainſi que les ſels étrangers qui auroient pu s'y trouver mêlés, pendant que les terres & le fer ſe précipitent.

2°. Qu'il se fait dans la solution d'alkali caustique, en la concentrant par la distillation, une nouvelle séparation, que la liqueur qui surnage est une solution d'alkali très-pur dans l'esprit-de-vin, & que la liqueur inférieure est un mêlange de cette dissolution avec une dissolution aqueuse d'un peu d'alkali effervescent; cependant, si l'on distille la première liqueur, il s'y fait encore une séparation, & il paroît que l'alkali dégage de l'eau de l'esprit-de-vin. Si l'on distille la liqueur inférieure, c'est de l'eau qui passe pour la plus grande partie dans le récipient.

3°. Que l'alkali caustique décompose, par le moyen de la chaleur, l'esprit-de-vin, & qu'il en sépare une partie que j'appellerai *résineuse*, quoique j'en connoisse peu les propriétés; c'est cette partie qui colore la teinture d'alkali caustique, & c'est probablement elle qui a formé les cristaux d'acide saccharin que M. Bergman a retirés, en traitant l'esprit-de-vin avec l'acide nitreux.

4°. Que l'alkali caustique privé d'eau par l'esprit-de-vin, prend une forme cristalline, comme la plupart des autres substances salines. Il est assez difficile d'avoir immédiatement ses cristaux, sans que leur pureté soit ternie par une portion de la résine: on peut les purifier par une nouvelle dissolution dans l'esprit-de-vin, & par une évaporation conduite de manière qu'il reste un peu d'eau mere; mais pour les expériences, dont une très-petite portion de substance résineuse ne peut troubler la précision, on peut se servir de la liqueur qui a l'apparence d'huile, sans se donner la peine de la faire cristalliser. J'ai manqué assez souvent cette cristallisation, parce qu'elle n'est point annoncée par une pellicule, ni par les autres qualités de la liqueur.

Si l'on varie les circonstances de l'opération, l'on trouve aussi quelques variétés dans les apparences de la dissolution; ainsi, si l'on verse peu d'esprit-de-vin sur la lessive caustique amenée au point de dessiccation, cet esprit-de-vin prend une couleur plus foncée, & il ne s'y fait de séparation de deux liqueurs qu'au moment où la cristallisation va commencer.

Meyer a observé une partie des phénomènes que je viens de décrire, mais le *causticum pingue* dont cet excellent Observateur étoit préoccupé, l'a empêché de bien voir ce qui se présentoit à lui; il a pris, par exemple, l'alkali saturé d'acide crayeux & cristallisé, pour un nitre imparfait, il a observé la teinture caustique que nous avons vu prendre une apparence d'huile, & il l'a décrite comme une matière épaisse rouge obscure, qui a l'apparence d'une résine à demi-fluide, qu'il regarde comme formée par la décomposition totale de l'esprit-de-vin.

Une observation intéressante de Meyer, que j'ai vérifiée, c'est que si l'on met des fleurs de soufre dans la teinture alkaline, il s'en dissout promptement une partie considérable sans le secours de la chaleur.

M. Macquer a observé, avec encore plus d'exactitude, les phénomènes que présente l'alkali fixe qu'on traite avec l'esprit-de-vin, & il les a décrits

dans un Mémoire imprimé dans le cinquième volume des *Mélanges de la Société de Turin ;* après avoir fait bouillir de l'esprit-de-vin sur du sel de tartre fortement desseché, il en a fait évaporer une partie, & il en a obtenu des cristaux dont il décrit la figure, & qui sont précisément des cristaux d'alkali caustique ; l'alkali qui s'étoit dissous par l'action de la chaleur, au-dessous de l'esprit-de-vin, s'est coagulé par le refroidissement en une masse blanche saline cristallisée confusément, qu'il a redissoute dans l'eau, & dont il a obtenu une cristallisation plus régulière.

Il a fait évaporer une préparation, nommée en Pharmacie, *Teinture de sel de tartre*, & qui n'est qu'une dissolution d'alkali caustique dans l'esprit-de-vin ; après que la liqueur a été évaporée à-peu-près aux trois quarts, il a observé qu'elle paroissoit un mélange de deux liqueurs très-différentes & très-distinctes ; l'une sans couleur, comme de l'eau, & l'autre d'un jaune foncé qu'il compare à une huile ; après l'évaporation totale, il est resté dans la capsule un enduit d'un jaune brun cristallisé confusément. Mais cet illustre Chimiste explique tous les faits qu'il avoit observés, par une altération & une décomposition réciproque de l'esprit-de-vin & de l'alkali fixe.

Des deux cristallisations qu'il a obtenues, l'une étoit la partie caustique du sel de tartre qui s'étoit dissoute dans l'esprit-de-vin, & l'autre l'alkali saturé d'acide crayeux qui avoit été séparé de la partie caustique ; la première s'est faite par le moyen de l'esprit-de-vin, & la seconde par le moyen de l'eau.

J'ai cru qu'on pourroit, par l'esprit-de-vin, se procurer en même-tems une teinture caustique & de l'alkali saturé d'acide crayeux, mais jusqu'à présent l'expérience ne m'a réussi qu'imparfaitement. L'alkali sur lequel on a fait bouillir de l'esprit-de-vin, dissous après cela dans l'eau, cristallise effectivement d'un façon régulière ; mais ses cristaux exposés à l'air, tombent en déliquescence, parce qu'ils retiennent une portion d'alkali caustique dont je n'ai pu les priver, même en les faisant bouillir une seconde fois dans l'esprit-de-vin (1).

Si c'est un moyen de diminuer les incertitudes de la Médecine, que d'employer des agens uniformes & dont on puisse apprécier exactement les effets généraux ; on pourra faire une application utile des observations que je viens de présenter, en substituant une teinture caustique, dont la force déterminée par un aréomètre, seroit constante, à la teinture des métaux ou *lilium de Paracelse*, à la teinture de régule d'antimoine, à

(1) Je n'ai parlé jusqu'à présent que de l'alkali végétal ; j'ai tenté pareillement de faire cristalliser, par l'esprit-de-vin, l'alkali minéral caustique, mais cette opération réussit beaucoup plus difficilement, la séparation des deux liqueurs ne se fait que sur la fin de l'évaporation, celle qui prend l'apparence d'huile est proportionnellement en beaucoup plus petite quantité, & je n'en ai obtenu qu'une cristallisation confuse.

celle d'antimoine diaphorétique, à celle de tartre, & à plusieurs autres préparations pharmaceutiques dont les noms ont souvent induit en erreur les Praticiens qui ont cru satisfaire par leur moyen à différentes indications, quoique toutes ces teintures ne soient, dans la réalité, qu'une dissolution d'alkali caustique par l'esprit-de-vin, plus ou moins chargée, selon le procédé & selon les circonstances inégales de l'opération. Il me paroit qu'on doit attribuer peu d'effets à la résine séparée de l'esprit-de-vin qui colore ces teintures, que MM. Macquer, Spielman & Meyer ont vue se déposer sur les parois des vaisseaux dans lesquels on conserve la teinture de tartre (*Spiel.* & *Boehm exam. acid. ping.*), & à laquelle M. Monnet a attribué toutes les propriétés médicales du *lilium de Paracelse* (*Journal de Médecine*, 1764).

Il seroit peut-être avantageux de substituer encore la teinture alkaline, rapprochée à un point déterminé, à la pierre à cautère, qui a dissous plus ou moins du creuset, dans lequel on l'a fondue, & qui est plus ou moins effervescente : on pourroit modérer à volonté la causticité très-grande de cette teinture, par différentes proportions d'argile.

J'ai essayé sur d'autres sels déliquescens, le moyen dont je me suis servi pour faire cristalliser l'alkali caustique; & j'ai obtenu facilement la cristallisation de quelques-uns de ces sels: par exemple, j'ai saturé de terre calcaire l'acide nitreux, j'ai fait évaporer jusqu'à siccité, le résidu dissous dans l'esprit-de-vin & évaporé jusqu'au point convenable, m'a donné des cristaux réguliers qui forment un prisme tétraèdre, dont deux faces paroissent divisées par un sillon, & terminé par deux sommets dièdres : le sel muriatique calcaire, traité de même, a cristallisé en aiguilles fines transparentes, & qui paroissent pyramidales, il tombe plus promptement en déliquescence que le nitre calcaire; le sel muriatique de fer donne, par ce moyen, des cristaux jaunes & transparens, ce sont des prismes tétraèdres dont les bases sont inclinées.

Cependant tous les sels déliquescens ne cristallisent pas par ce procédé; ainsi je n'ai pu faire cristalliser la terre foliée de tartre, elle s'est seulement coagulée en formant des couches peu distinctes & qu'on ne peut regarder comme le résultat de la cristallisation. La différence que j'ai établie entre le sel formé avec l'alkali fixe & les acides acéteux & radical, est donc confirmée par cette épreuve: je n'ai pu pareillement obtenir des cristaux de la dissolution muriatique du zinc.

# DE LA VRAIE NATURE DU SEL D'OSEILLE OU OXALIN,

## *ET DE SA PRODUCTION PAR LA SYNTHÈSE :*

*Par M.* SCHÉELLE;

*Traduit de l'Allemand du Journal de* CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines.*

APRÈS avoir reconnu que la terre de la rhubarbe étoit le réſultat de la combinaiſon du ſel d'oſeille avec la chaux, je fis des recherches ultérieures ſur la nature de ce ſel acide. Je tentai d'abord d'en ſéparer une portion d'alkali qui s'y trouve toujours combiné. Je me ſervis à cet effet du procédé en uſage pour extraire l'acide de la crême de tartre. Je parvins avec le tems à abſorber l'acide en excès par l'intermède de la craie; & il en réſulta un nouveau compoſé inſoluble dans l'eau, qui étoit une vraie terre de rhubarbe. Je fis uſage de l'acide vitriolique pour dégager de la chaux l'acide d'oſeille que je venois d'y unir; mais je m'apperçus bientôt qu'il avoit plus d'affinité pour la chaux que l'acide vitriolique. J'eſſayai auſſi par la diſtillation de ſéparer du ſel d'oſeille l'acide en excès; il paſſa en effet, mais en très-petite quantité, & même un peu altéré par le feu. Il fallut donc recourir à un autre moyen pour opérer cette ſéparation.

Après avoir fait diſſoudre dans l'eau tiède du ſel d'oſeille juſqu'à ſaturation, j'y verſai de la diſſolution de plomb dans le vinaigre diſtillé juſqu'à ce qu'il ne ſe formât plus de précipité, & je tins compte de la quantité de diſſolution de plomb employée. Quand le précipité fut entièrement dépoſé, je décantai l'eau qui ſurnageoit. Elle contenoit l'alkali du ſel d'oſeille uni à une portion du vinaigre abandonné par le plomb. Je lavai le précipité à l'eau chaude. Je pris enſuite un poids de vinaigre de ſaturne égal à celui que j'avois employé à la précipitation. J'y verſai goutte à goutte de l'acide vitriolique affoibli juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus de vitriol de plomb: je verſai une quantité égale du même acide vitriolique ſur le précipité édulcoré, & après avoir fait digérer le mêlange pendant quelques heures, je verſai le tout ſur un filtre: je leſſivai le vitriol réſidu pour emporter les dernières portions d'acide, puis je le jettai. L'acide du ſel d'oſeille très-pur que j'obtins par ce procédé me donna après l'évaporation ſur le feu de beaux criſtaux priſmatiques.

Quoique l'acide du ſel d'oſeille ſoit en rapport avec l'acide du ſucre par la plupart de ſes propriétés, on a cependant cru qu'il étoit d'une

nature différente, & c'eſt ce qui a engagé M. Bergman à lui aſſigner dans ſa table des affinités une place particulière parmi les acides. Cela n'eſt pas étonnant, puiſqu'on ne voyoit pas que l'alkali du tartre uni à un excès d'acide du ſucre donnât du ſel d'oſeille, comme on auroit dû s'y attendre. Ce fait a penſé m'induire en erreur, lorſque j'ai tenté de régénérer le ſel d'oſeille, en combinant l'acide que j'en avois tiré, avec l'alkali végétal. Voici mon expérience: dans une diſſolution d'acide d'oſeille par l'eau froide, je verſai une diſſolution d'alkali du tartre, mais en excès. L'acide dominoit encore dans le mêlange, cependant au bout de quelques heures il ne ſe forma point de précipité de ſel d'oſeille: j'ajoutai alors un peu d'acide d'oſeille, & je vis bientôt paroître une quantité conſidérable de petits criſtaux que je reconnus pour être un vrai ſel d'oſeille régénéré. J'ai découvert de plus que l'acide d'oſeille décompoſoit le nitre; car ayant fait le mêlange d'une diſſolution de nitre & d'une diſſolution d'acide d'oſeille, toutes deux complettement ſaturées, le mêlange fut rempli dans l'inſtant d'une multitude de petits criſtaux de ſel d'oſeille. Cet acide préſente en général le même phenomène avec tous les ſels neutres, à baſe d'alkali végétal & minéral.

D'après ces expériences qui préſentent exactement dans l'acide de l'oſeille tous les caractères de celui du ſucre, ſans qu'il fût poſſible de remarquer aucune différence entr'eux, je penſai que l'on devoit auſſi reproduire le ſel d'oſeille en combinant l'acide du ſucre avec l'alkali végétal. Je répétai mes tentatives, & je découvris enfin dans une de mes expériences d'où provenoit le défaut de ſuccès en cherchant la reproduction du ſel d'oſeille par cette combinaiſon. L'erreur ne tenoit qu'à un défaut d'attention lorſqu'on faiſoit le mêlange: je fis diſſoudre dans de l'eau froide de l'acide du ſucre juſqu'à ſaturation, j'y verſai peu-à-peu de la diſſolution bien ſaturée d'alkali du tartre, & après chaque goutte j'attendis quelques ſecondes; enfin, je vis durant l'effervescence ſe former dans le mêlange de petits criſtaux tranſparens que je trouvai être un vrai ſel d'oſeille. L'acide que l'art fait retirer du ſucre par l'intermède de l'acide nitreux, ſe trouve donc formé de toutes pièces par la nature dans le ſel d'oſeille.

MÉMOIRE

# MÉMOIRE

## DE M. SCHÉELE,

## SUR L'ACIDE DES FRUITS:

*Journal de* CRELL;

*Traduit par M.* WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines.*

JE me ſuis occupé il y a quelque tems des expériences propres à faire connoître la nature & les propriétés de l'acide du citron pris dans ſon état de pureté. Depuis ce tems j'ai travaillé ſur le ſuc de pluſieurs autres fruits, & particulièrement ſur celui de nos fruits domeſtiques, dans les vues de déterminer le rapport de leurs acides avec celui du citron. Je me ſervis pour mes expériences le plus ſouvent du ſuc des fruits mal mûrs, & afin d'obtenir l'acide en plus grande quantité, je les écraſois dans un mortier de bois, & je filtrois le ſuc au papier gris.

Le ſuc du.....*ribes groſſularia*, celui de tous les fruits en général que j'ai eſſayés ne contiennent pas l'acide de l'acetoſelle, puiſqu'ils ne précipitent pas l'eau de chaux. Je ſaturai le ſuc du *ribes groſſularia* de craie; je filtrai la diſſolution, je l'introduiſis dans une cornue que je plaçai ſur le feu. Après que la liqueur eut bouilli une minute, il ſe forma une quantité conſidérable d'un précipité blanc. Je verſai dans une autre cornue la liqueur qui ſurnageoit, pour la faire bouillir encore quelques minutes; mais il ne ſe précipita plus rien. Ce ſuc ſe comporta comme le ſuc du citron lorſqu'on le ſoumet à la même épreuve. J'eſſayai donc d'en obtenir cet acide ſous forme criſtalline de mon précipité; pour cet effet je verſai ſur celui-ci de l'acide vitriolique, & je procédai comme je l'ai indiqué dans mon Mémoire ſur l'acide du citron, (Journal de Crell, an. 1784, pièce 7, page 3) j'obtins en effet des criſtaux d'acide du *ribes groſſularia* qui préſenta tous les caractères de l'acide du citron.

La liqueur que j'ai décantée du précipité ſalin calcaire étoit claire & tranſparente, mais étoit devenue un peu brunâtre par l'opération à laquelle je l'avois ſoumiſe. La teinture de tournefol y démontroit un acide à nud que je ne pus parvenir à abſorber entièrement par la craie; cependant cet acide tenoit une quantité conſidérable de craie en diſſolution. Ce devoit être un acide différent de celui du citron, puiſque celui-ci fait avec la chaux un ſel inſoluble à-peu-près dans l'eau bouillante; il fallut donc reconnoître dans le *ribes groſſularia*, outre l'acide du citron, un acide

particulier différent de celui-ci. Ce qui m'engagea à chercher les moyens de retirer cet acide caché & de le mettre dans son état de pureté, pour le comparer aux acides connus, & voir les rapports qu'il pourroit avoir avec eux. Après quelques expériences sans succès, je trouvai que le mêlange d'un esprit-de-vin très-rectifié avec ma liqueur occasionnoit un précipité qui contenoit le sel formé par cet acide & la craie ; mais comme ce précipité contenoit en outre une matière gommeuse, celle-ci étant également précipitée par l'esprit-de-vin, je reconnus la nécessité de séparer d'abord la substance gommeuse, puis de combiner l'acide avec la craie. Je fis donc évaporer le suc du *ribes groſſularia* jusqu'à consistance de miel ; je versai sur cet extrait un esprit-de-vin très-rectifié, je jetai le tout sur un filtre. L'esprit-de-vin chargé des acides & des autres substances solubles dans ce menstrue, passa, & la matière gommeuse resta. Je fis évaporer l'esprit-de-vin, & étendis de deux parties d'eau l'acide qui resta. Pour lors je saturai l'acide avec de la craie, & je fis bouillir la dissolution quelques minutes pour déterminer le précipité de sel de citron calcaire ; enfin, je filtrai ma liqueur, j'eus pour lors une dissolution de sel calcaire semblable à la première, mais séparée de toute substance gommeuse. J'étendis cette dissolution d'un esprit-de-vin rectifié, & je versai sur un filtre le mêlange coagulé. L'esprit-de-vin qui passa tenoit encore en dissolution une substance de nature savonneuse & une matière sucrée. Je lavai ce qui étoit resté sur le filtre en ajoutant un peu d'esprit-de-vin. Ce sel est la matière que je me propose d'examiner.

Si randis que ce sel est encore humide, on en met un peu sur l'ongle, bientôt il se liquéfie, il sèche presqu'aussi-tôt, laissant un enduit d'un brillant qui ne cède pas à celui du plus beau vernis. Il est très-soluble dans l'eau, & colore en rouge le papier de tournesol. Si on laisse cette dissolution exposée plusieurs jours à l'air libre, il s'y forme des cristaux qui ne sont solubles que dans l'eau bouillante. Leur dissolution est parfaitement neutre : on en peut précipiter la chaux par le moyen d'un alkali.

Si on expose ce sel dans un creuset, il est bientôt décomposé, & laisse de la chaux aérée pour résidu. Pour obtenir cet acide dégagé de la chaux, il faut verser dans la dissolution de ce sel calcaire de l'acide vitriolique étendu d'eau jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de selenite. On jette le tout sur un filtre pour séparer l'acide devenu libre. Ce procédé me paroissoit un peu embarrassant, parce que l'acide n'abandonnoit pas aisément la chaux, & m'étant assuré d'ailleurs que cet acide avoit plus d'affinité pour la chaux de plomb que pour la chaux, je fis usage de la méthode que j'employai pour retirer du sel d'oseille l'acide qu'il contient, c'est-à-dire, du vinaigre de saturne & de l'acide vitriolique affoibli, j'obtins par ce procédé cet acide particulier dans son état de pureté ; mais avant de décrire la nature de cet acide, je vais rendre

compte des expériences que j'ai faites sur les sucs d'autres fruits, & sur leurs acides.

Les sucs de toutes espèces de pommes, mûres ou non mûres, ne contiennent pas l'acide du citron, puisqu'ils ne donnent pas de précipité après avoir été saturés de craie & traités par l'ebullition; mais si dans ces sucs saturés de craie & filtrés on verse de l'esprit-de-vin, il se forme des précipités abondans. Le suc de pommes ne contenant pas sensiblement de parties gommeuses, on peut immédiatement les saturer de craie, & les mêler à l'esprit-de-vin: ce précipité qui contient l'acide des pommes uni à la chaux se comporte exactement comme le sel calcaire que j'ai obtenu en combinant l'acide particulier du *ribes grossularia* avec la craie: puisque les pommes contenoient le même acide en plus grande abondance, je me servis d'un moyen plus direct pour me le procurer. Je saturai le suc des pommes d'alkali du tartre; ensuite j'y versai du vinaigre de saturne jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus rien. Après avoir parfaitement lavé le précipité, j'y versai de l'acide vitriolique affoibli jusqu'à ce que le mêlange eût acquis un goût franc, sans mêlange de douceur, (car tant qu'on n'a pas mis assez d'acide vitriolique pour décomposer tout le sel, il reste toujours une portion de chaux de plomb dissoute dans un excès d'acide des pommes qui est à nud, & de-là le goût sucré). Je filtrai ma liqueur pour la séparer du vitriol de plomb insoluble. Cet acide particulier se trouve dans presque tous nos fruits, mais souvent accompagné de l'acide du citron, ce qui n'a pas lieu dans les pommes; c'est pourquoi je lui donnerai dorénavant le nom d'acide des pommes.

J'ai découvert que le suc des fruits suivans contenoit l'acide du citron en grande quantité, & peu ou point d'acide des pommes. Le . . . . . *vaccinium oxicoccos*, le . . . . . *vaccinium vitis idæa*, le . . . . . *prunus padus*, le . . . . . *solanum dulcamara*, & les églantines ou gratte-cul, *cynosbatos*. Les suivans au contraire ne donnent que peu ou point d'acide du citron, & ne contiennent que l'acide des pommes. Le . . . . . *berberis vulgaris*, les baies de sureau, *sambucus nigra*, les prunelles, *prunus spinosa*, les cormes, *sorbus aucuparia*, les prunes, *prunus domestica*. Les fruits suivans contiennent environ moitié des deux acides. Le . . . . . *ribes grossularia*, les groseilles blanches, rouges & noires, *ribes rubrum*, les baies de myrtilles, *vaccinium myrtillus*, le . . . . . *cratægus aria*, les cerises, *prunus cerasus*, les fraises, *fragaria vesca*, le *rubus camæmorus*, les framboises, *rubus idæus*; mais l'acide des raisins mal mûrs est absolument & en entier de l'acide du citron. Le suc de citron donne des vestiges de l'acide des pommes.

L'acide des pommes soumis à différentes épreuves se comporte comme il suit: il ne cristallise pas, il reste toujours sous forme fluide. Avec les trois alkalis il forme des sels déliquescens. Etant parfaitement saturé de chaux, il produit de petits cristaux irréguliers, qui demandent pour se

diſſoudre une grande quantité d'eau bouillante; mais quand on met un petit excès d'acide, alors ils ſe diſſolvent aiſément dans l'eau froide (1). Il ſe comporte avec la terre peſante comme avec la chaux. Il forme avec la terre alumineuſe un ſel neutre qui ſe diſſout très-difficilement dans l'eau. Etant combiné avec la magnéſie, il en réſulte un ſel déliqueſcent. La diſſolution de fer dans cet acide a une couleur brune, elle n'eſt pas ſuſceptible de criſtalliſer. La diſſolution de zinc dans notre acide fournit de beaux criſtaux. Il n'agit pas ſenſiblement ſur les autres métaux.

Quoique l'acide des pommes ſoit en rapport avec l'acide du citron par un grand nombre de ſes propriétés, cependant il préſente des différences notables dans les phénomènes ſuivans: 1°. L'acide pur du citron donne de beaux criſtaux par l'évaporation; l'acide des pommes ne criſtalliſe pas. 2°. L'acide des pommes peut être très-facilement converti en acide du ſucre ou d'acetoſelle par l'intermède de l'acide nitreux; je n'ai jamais pu parvenir à convertir l'acide du citron en cet acide, lors même que j'ai employé l'acide nitreux fumant pour le déphlogiſtiquer. 3°. L'acide du citron forme avec la chaux un ſel à-peu-près inſoluble dans l'eau bouillante; au contraire le ſel formé par l'union de l'acide des pommes avec la chaux eſt infiniment plus ſoluble. 4°. L'acide des pommes précipite l'eau mercurielle, le nitre de ſaturne, le nitre lunaire & la diſſolution d'or étendu de beaucoup d'eau diſtillée: ce précipité d'or ſe réduit ſpontanément, tandis que l'acide du citron ne précipite pas ces diſſolutions. 5°. L'acide du citron a plus d'affinité pour la chaux que l'acide des pommes; car ſi dans une diſſolution de chaux par l'acide des pommes on verſe un ſel ammoniacal de citron, après avoir fait bouillir une minute le mêlange, on voit ſe précipiter du ſel calcaire de citron.

Combien de fois les Chimiſtes n'ont-ils pas fait l'acide du ſucre, & pas un n'a jamais fait attention à l'acide qui ſe développe avant que l'acide du ſucre paroiſſe? Je diſtille une partie de ſucre avec une partie d'acide nitreux: quand le mêlange commence à prendre une couleur brunâtre, ce qui indique que tout l'acide nitreux eſt évaporé, on arrête le feu. On trouve que le ſirop qui eſt dans la cornue a un goût décidément acide; ſi on en précipite tout l'acide du ſucre par le moyen de l'eau de chaux, on trouve qu'il reſte encore un acide dans la liqueur, quoiqu'on n'y puiſſe pas y découvrir un veſtige d'acide nitreux, & que l'eau de chaux n'en puiſſe rien précipiter. Qu'on ſature de craie cet acide, & qu'après avoir filtré la diſſolution, on y verſe un eſprit-de-vin bien rectifié, alors le mêlange ſe prend; jetez le tout ſur un filtre: lavez

(1) L'Auteur dit *kalkwaſſer*, eau de chaux. Il ſemble qu'il faut *kaldwaſſer*, eau froide.

le sel résidu en ajoutant un peu de nouvel esprit-de-vin ; alors dissolvez ce sel dans l'eau distillée : versez-y du vinaigre de saturne, le plomb est précipité ; dégagé de ce sel de plomb l'acide qui en est principe par le moyen de l'acide vitriolique affoibli, vous obtenez un acide qui par ses propriétés ne diffère pas de l'acide des pommes, & qui conséquemment est l'acide des pommes. Lors donc que nous faisons l'acide du sucre, nous produisons déjà deux acides qu'on peut démontrer dans le règne végétal, savoir, l'acide des pommes & l'acide de l'acetoselle. L'esprit-de-vin qui a servi à précipiter ce sel calcaire & qui a passé par le filtre, laisse après l'évaporation un résidu d'une saveur amère, très-déliquescent, qui avoit perdu toute saveur sucrée. Cette substance avoit un rapport exact avec l'extrait savonneux du citron. L'ayant distillée avec un peu d'acide nitreux, j'obtins de nouveau de l'acide des pommes & de l'acide du sucre.

Tout occupé de ces expériences, je voulus voir comment se comportoient plusieurs autres substances tant du règne animal que du règne végétal, lorsqu'on les traite par l'acide nitreux. 1°. La gomme arabique donna l'acide des pommes & celui du sucre. 2°. La manne donna les mêmes produits. 3°. Le sucre de lait donna à la fois trois espèces d'acides différens ; savoir, l'acide des pommes, l'acide du sucre & l'acide du sucre de lait. 4°. La gomme adragante laissa précipiter durant sa digestion avec l'acide nitreux une poudre blanche qui se trouva être du sucre de lait. Du reste il donna les acides des pommes & du sucre & un peu de sel saccharin calcaire. 5°. L'empois laissa un résidu qui ne s'est pas dissous. Cette matière séparée par la filtration & lavée avec soin, ressembloit à une huile très-épaisse en rapport avec le suif ; mais cette substance étoit très-soluble dans l'esprit-de-vin. L'ayant distillée sans intermède, elle donna un acide semblable à celui du vinaigre & une huile qui a l'odeur du suif, & qui se fige par le refroidissement. On obtient d'ailleurs de l'empois l'acide des pommes & l'acide du sucre. 6°. . . . . 7°. La racine de salop produit, outre l'acide des pommes & celui du sucre, du sel saccharin calcaire en plus grande abondance. L'extrait d'aloës produit de même l'acide des pommes & du sucre, & perd en grande partie sa saveur amère. Il se sépare une grande quantité d'une résine d'un rouge foncé, qui durant l'ébullition avec l'acide nitreux répand une odeur agréable à-peu-près comme les fleurs de benjoin. Cette odeur me fit croire que je pourrois retirer de cette résine un sublimé d'une nature particulière ; mais à peine la cornue dans laquelle je l'avois introduite eut-elle senti la chaleur, que cette résine prit feu, & la cornue fut remplie d'une matière charbonneuse. 9°. L'extrait de coloquinte fut converti en une espèce de résine, & donna peu d'indication d'acide du sucre. 10°. L'extrait des plantes que j'ai soumises à l'expérience m'a donné les deux acides, du sucre & des pommes. Les

extraits des végétaux traités de cette manière produisent un peu de sel d'oseille, ce qui vient de la présence de quelque sel neutre dont ces extraits ne sont jamais exempts. 11°. L'infusion de café torréfié, évaporée jusqu'à consistance de sirop, produisit les deux acides. 12°. L'infusion de rhubarbe traitée de la même manière produit beaucoup de matière résineuse en répandant une odeur agréable à-peu-près comme le borax Il donne de plus les deux acides, du sucre & des pommes. 13°. . . . . 14°. L'extrait de noix de galle donne les deux acides. 15°. Je n'ai obtenu que peu ou point des deux acides des huiles essentielles en les traitant par l'acide nitreux, mais l'huile de la semence de persil se convertit totalement en ces deux acides.

Je ne pus parvenir dans le commencement à faire ces deux acides végétaux avec les substances animales, parce que je me servois d'un acide nitreux trop foible; mais lorsque je fis usage d'un acide nitreux plus concentré, je fus le maître de décomposer ces substances. 1°. Sur une partie de colle-forte je versai deux parties d'acide nitreux fumant; je plaçai l'appareil qui renfermoit le mêlange sur un bain de sable chauffé, aussi-tôt la colle fut dissoute avec un dégagement d'une quantité considérable de vapeurs rouges foncées. Le lendemain l'appareil étant refroidi, je trouvai une grande quantité de cristaux que je reconnus être du vrai acide du sucre. Je saturai de craie l'acide qui ne voulut pas cristalliser, & j'obtins par le procédé que j'ai décrit du vrai acide des pommes. La colle de poisson, le blanc & le jaune d'œuf, le sang, donnèrent les mêmes résultats. Il se sépare durant l'opération de toutes ces substances une graisse épaisse, particulièrement du jaune d'œuf. Il est remarquable que l'air qui se dégage durant ces expériences, consiste en très peu d'acide méphitique, peu d'air nitreux, & en beaucoup d'air vicié. Lorsque j'ai préparé l'acide du sucre avec des substances végétales, je n'ai pas obtenu cet air vicié. Je ne sache pas non plus que quelqu'un ait jamais remarqué avant moi que toutes les fois qu'on procède à la confection de l'acide du sucre, il se trouve toujours dans les récipiens, outre l'acide nitreux déphlogistiqué, un peu de vinaigre (1). J'essayai de retirer l'acide du sucre de l'extrait savonneux de l'urine (2). Mais je n'en retirai pas un atôme, & au lieu de cet acide j'obtins un sel qui après avoir été duement purifié étoit

(1) M. Schéele ne pouvoit pas savoir encore que M. Westrumb avoit publié un détail circonstancié de cette découverte. Ainsi l'honneur de cette expérience importante vient également à tous deux. *Note de l'Auteur du Journal.*

(2) Si dans de l'urine évaporée jusqu'à consistance de miel, on verse de l'esprit-de-vin, la plus grande partie des sels se précipitent; on filtre & on évapore l'esprit-de-vin jusqu'à consistance d'extrait. Cet extrait étant soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin, on peut l'appeler avec M. Rouelle *extrait savonneux de l'urine.* Ce Chimiste dit qu'il contient beaucoup d'alkali volatil; mais il ne fit pas connoître l'acide avec lequel il se trouve combiné.

en analogie parfaite avec l'acide de benjoin. On peut s'assurer que ce sel n'étoit pas un produit de la réaction de l'acide nitreux, par l'expérience suivante : ayant étendu d'un peu d'eau cet extrait savonneux, si on y verse de l'acide vitriolique ou de l'acide marin, aussi-tôt il se forme un précipité abondant du même sel de benjoin. Cette espèce d'acide se trouve dans l'extrait savonneux d'urine combiné avec l'alkali volatil à la faveur duquel il est soluble dans l'eau comme dans l'esprit-de-vin. J'ai déjà remarqué dans mes *Découvertes nouvelles* que l'acide du sucre de lait donna à la distillation le même acide du benjoin. Il paroît donc que cet acide végétal ne souffre aucune altération dans sa circulation avec le sang.

Il n'y a pas d'acide qui approche plus de l'acide des pommes par ses propriétés que l'acide du lait. (*Découvertes nouvelles*, *huitième partie*, *page* 146.) La seule différence que je remarque consiste en ce que le sel formé par l'union de l'acide du lait avec la chaux, est soluble dans l'esprit-de-vin, tandis que le sel calcaire, dont l'acide des pommes est principe, ne l'est pas : apparemment c'est un changement dû à la fermentation du petit lait.

---

# RECHERCHES

## SUR LA PLATINE EXPOSÉE DANS UN FOUR A PORCELAINE ;

*Par M.* CRELL ;

*Traduit de l'Allemand, par M.* BAILLET DE BELLOY, *de l'Ecole Royale des Mines.*

PENDANT mon séjour à Firstemberg, je ne négligeai pas l'occasion de faire avec M. Kohl, Conseiller des Mines, quelques recherches sur la platine, en soumettant à la chaleur d'un four à porcelaine cette substance si réfractaire. J'avois la connoissance de M. le Comte de Sickingen. Il m'avoit fait présent de quelques préparations de platine qui sont décrites dans ses excellentes recherches sur ce métal, & je résolus de les faire servir aux expériences que je vais détailler.

J'avois de la platine en feuille & en fil. Je les nommerai n°. 1, en désignant la première par n°. 1 *a*, & la seconde par n°. 1 *b*.

J'avois aussi de la platine préparée de la manière suivante : en calcinant sept fois de la platine crue avec du salpêtre, on l'avoit entièrement réduite en une terre blanche qu'on laissa deux jours en digestion dans de l'acide nitreux : on l'avoit fondue ensuite avec un sel blanc & deux fois autant de flux. Ce flux étoit composé de quatre parties de borax calciné & d'une

partie de verre blanc pur. Le régule qu'on obtint reſſembloit au cobalt; n'avoit pas une grande dureté, étoit poreux dans ſa caſſure, & ſe rapprochoit moins du fer par ſon poli. Je nommerai cette platine, n°. 2.

J'avois en outre une maſſe agglutinée de platine préparée ainſi : de la chaux de platine miſe en digeſtion comme ci-deſſus, dans l'acide nitreux, avoit enſuite été diſſoute dans l'eau régale, puis précipitée par l'alkali phlogiſtiqué en un ſel rouge & jaune; & on avoit enſuite réduit ce ſel en une maſſe de platine par un grillage convenable. Je la nommerai n°. 3.

J'avois enfin de la platine crue que je nommerai n°. 4.

Je pris 58 grains du n°. 1 *a*, & 5 grains du n°. 1 *b*.

192. . . . du n°. 2.

20. . . . du n°. 3.

& 2 gros du n°. 4.

Je mis ces quatre ſubſtances chacune dans un creuſet de porcelaine que je laiſſai rougir à l'endroit du four le plus chaud.

I. En découvrant les creuſets on trouva la platine n°. 1 non fondue, & la place qu'elle occupoit dans le creuſet marquée de traces jaunes. Elle s'étoit un peu blanchie, & le ſel étoit devenu plus flexible. Il y avoit une perte d'un grain.

La platine n°. 2 s'étoit couverte d'une ſcorie bleuâtre & hépatique.

La maſſe de platine n°. 3 étoit un peu plus brillante & plus blanche. Elle n'étoit point encore fondue : cependant elle avoit pris la forme du creuſet, & ſe laiſſoit malléer.

La platine crue n°. 4 avoit pris une couleur d'un gris bleuâtre, s'étoit agglutinée, & l'endroit où elle étoit dans le creuſet étoit couvert d'une croûte jaunâtre.

II. Ces creuſets furent remis à la même place, & on fit rougir une ſeconde fois la porcelaine.

Le n°. 1 ne perdit rien cette fois, cependant ſes traces jaunes étoient devenues plus foncées & la platine plus brillante.

Le n°. 2 s'étoit ſcorifié davantage, & tout l'intérieur du creuſet étoit entièrement réduit en un verre brunâtre, ce qui peut avoir été cauſé par la ſublimation de quelque partie.

Le n°. 3 comme ci-deſſus.

Le n°. 4 approchoit encore plus de la couleur du gris de fer & s'étoit agglutiné plus fortement.

III. On remit une troiſième fois les creuſets dans le four.

Le n°. 1 ſe comporta comme précédemment au ſecond feu.

Le n°. 2 avoit continué de ſe ſcorifier, s'étoit entièrement affaiſſé, & avoit même pénétré le creuſet.

Le n°. 3 comme ci-deſſus.

Le n°. 4 s'étoit ſi fortement affaiſſé qu'on pouvoit très-peu le malléer, & point du tout l'applatir. On en rompoit avec peine quelques morceaux qu'on

qu'on diviſoit enſuite ſous le marteau ; mais on ne le réduiſoit pas en morceaux auſſi petits qu'on l'eût fait avec de la platine crue.

Mon départ ne me permit pas de pourſuivre ces expériences. Je les laiſſai continuer à M. Kohl, Conſeiller des Mines, qui me fit le plaiſir de m'envoyer les détails ſuivans :

Depuis la IV^e^ juſqu'à la IX^e^ repriſe, les n°. 1 & 3 reſtèrent encore ſix fois dans le four au feu le plus violent ſans ſubir d'altération nouvelle.

Le n°. 2 fut ſi altéré au même feu qu'il n'en reſta que 36 grains qui ne fuſſent point en ſcories.

Le n°. 4 étoit toujours plus fortement agglutiné, & avoit la couleur griſe de l'acier. La couche intérieure qui touchoit immédiatement le creuſet y tenoit ſi fortement qu'on ne pouvoit l'en détacher ni par ſecouſſe ni avec le marteau. Par-deſſus étoit un anneau plus large de quelques lignes & d'une couleur brune très-foncée.

X. Le n°. 2 (excepté les 36 grains non ſcorifiés) fut pulvériſé ainſi que les deux petits creuſets, dont on n'avoit point pu ſéparer les ſcories, mêlé avec deux parties de ſpath fluor, & fondu dans le four au feu le plus grand. Par-deſſus la maſſe de porcelaine qui étoit devenue extrêmement noire, extrêmement poreuſe, & étoit ſortie du creuſet en quantité, on trouva un régule très-pur de 58 grains. Sa portion inférieure diviſée en partie par des fentes circulaires avoit une forme hémiſphérique. Et par-deſſus ce culot s'étoit fondu auſſi une autre hémiſphère huit fois plus groſſe : elles avoient toutes deux la couleur & l'apparence du cobalt. La plus petite étoit un peu plus foncée. Vraiſemblablement cette dernière doit être en partie un régule non ſcorifié mêlé de ſcories très-dures. Ce régule probablement fondu le premier n'aura point pu enſuite ſe combiner exactement avec les parties qui ſe ſeront ſcorifiées. L'extérieur de la maſſe de porcelaine contenoit auſſi quelques grains métalliques gros & petits.

Le n°. 4. On en mit fondre, dans un vaſe préparé exprès, 58 grains avec deux fois autant de ſpath fluor. On obtint un régule de 47 grains. Sa ſurface inférieure étoit très-polie & un peu noire, comme le culot ſupérieur du n°. 2, & à-peu-près de la couleur du petit culot. Sa ſurface ſupérieure, que couvroient les ſcories, étoit inégalement raboteuſe & d'un beau noir : par-deſſus les ſcories & principalement ſur les bords des ſcories fondues, il y avoit encore beaucoup de globules métalliques.

Le n°. 3 fut mis à digérer dans de l'eau régale très-forte, & il s'y eſt diſſous : dans cette expérience il fut précipité par l'étain : la diſſolution ſe troubla, prit la couleur du vin de France qui devint d'un beau noir au feu comme une diſſolution de vitriol martial qu'on fait chauffer : il ſe dépoſa auſſi quelques flocons bruns qui diſparurent enfin tout-à-fait au bout d'une demi-heure. Tout le mêlange avoit alors la couleur du vin de Moſel : il n'avoit point changé quarante-huit heures après. On l'étendit avec de l'eau diſtillée, & l'alkali végétal en précipita un ſel couleur de

perle. On mêla la dissolution de platine avec la dissolution d'étain, & avant qu'elle pût prendre une couleur noire : on l'étendit d'eau & on la précipita avec le même alkali fixe. Ce précipité étoit d'un gris brun comme la chaux de fer qui surnage la dissolution de vitriol. On le fondit avec trois parties de flux dans le four à porcelaine. Il prit une couleur d'un gris clair, nuancé de noir : le précipité de couleur de perle prit aussi une couleur grise, mais plus nuancée de jaune.

Plusieurs de ces résultats me paroissent présenter quelque chose d'étonnant. L'inaltération parfaite de la platine purifiée & réduite n°. 1, & de la masse de platine n°. 3, exposée tant de fois à un coup de feu aussi grand; l'infusibilité & le peu d'altération de la platine n°. 4 exposée au même feu ; la fusion & la scorification dans un vaisseau clos du régule de platine n°. 2, qu'on fit fondre ensuite avec du spath fluor, tout cela me semble merveilleux. Je laisse à un œil plus exercé à ces sortes de travaux, & plus pénétrant que le mien, particulièrement à M. le comte de Sickingen, à expliquer ces faits. Je suis persuadé qu'on peut pousser ces recherches plus loin & les rendre plus instructives. Je dois même préparer de nouvelles expériences à ce sujet, que je ferai aidé de M. Kohl.

---

# DESCRIPTION

*Et usage du Respirateur Antimephitique, imaginé par feu M.* PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Physicien, sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, &c.*

*Par M.* DE L'AULNAYE.

*A Paris, chez Laurent, Libraire, rue de Tournon, Desenne, arcades du Palais-Royal, N°. 216, & se trouve au Lycée & chez Clousier ;* 1785.

---

*EXTRAIT.*

LES découvertes de M. Marat sur la lumière, & sur-tout les applications aussi curieuses qu'utiles, que ce Physicien avoit faites du microscope solaire à plusieurs objets, inspirèrent à feu M. Pilatre de Rozier l'idée de recourir à cet instrument, pour examiner avec soin ce qui se passe dans les différentes opérations de la Chimie. Il pensoit avec juste raison, que ce

nouvel *examinateur*, si je puis m'exprimer ainsi, lui feroit appercevoir une foule de phénomènes, qui échappent à la grossièreté de nos sens. Déjà le microscope solaire lui avoit servi pour reconnoître les défauts, jadis alors imperceptibles, des miroirs de glaces. Il voulut encore, au moyen de cet instrument, rendre sensibles à l'œil les différentes pesanteurs spécifiques des fluides aëriformes.

Pour cet effet, au volet d'une chambre rendue parfaitement obscure, il adapta un microscope solaire, garni d'une simple lentille de 6 à 7 pouces de foyer, & d'un pouce & demi de diamètre. A 8 ou 10 pouces du sommet du cône de lumière, il plaça deux flacons fermés de leurs bouchons, au travers desquels passoit un tube de verre, & tels que ceux dont on se sert pour les expériences pneumato-chimiques. Dans l'un de ces flacons, il avoit mis trois gros d'acide vitriolique affoibli & deux gros de limaille de fer, & dans l'autre les mêmes doses de craie & d'acide. En exposant, à 15 ou 20 pieds du microscope, un grand chassis de toile blanche, on voyoit se projeter sur ce chassis l'ombre des fluides dégagés de la limaille & de la craie, qui s'échappoient par l'ouverture des tubes. Mais le gaz inflammable, comme beaucoup plus léger que l'air atmosphérique, s'élevoit sous la forme d'un jet ondoyant avec une rapidité incommensurable; tandis que le gaz acide crayeux, infiniment plus pesant, descendoit à-peu-près comme une source d'eau qui jaillit d'une fontaine, & se répand ensuite dans les bassins destinés à la recevoir.

En transvasant ces fluides, les mêmes phénomènes ont lieu, & d'une manière encore plus agréable, le chassis paroissant recouvert de beaucoup de nuages ascendans & descendans.

Il n'est aujourd'hui personne qui ne connoisse les effets délétères du gaz acide méphitique. Par-tout où l'on rencontre sa présence, on éprouve des étourdissemens avant-coureurs de l'asphixie, & l'homme plongé dans cet atmosphère & privé de tout secours, y perd en très-peu de tems le sentiment & la vie. Les fosses d'aisance, les puisards, les égoûts (1), & presque toutes les excavations profondes recèlent ce fluide meurtrier.

Si les effets du gaz méphitique sont aussi redoutables que je viens de le dire, si nous sommes si fréquemment exposés aux impressions malfaisantes de ce fluide, combien ne devons-nous pas de reconnoissance aux Savans qui se sont occupés des moyens de le neutraliser. Combien sur-tout doivent

(1) Le gaz acide crayeux, proprement dit, ne se rencontre pas toujours dans les fosses d'aisance, & lorsqu'on l'y trouve, il est très-souvent accompagné d'une multitude d'autres fluides aëriformes, tels que celui que les ouvriers désignent sous le nom de *plomb*, & qui n'est pas encore bien connu. Mais tous ces fluides, soit acides, soit alkalins, sont méphitiques, presque tous sont irrespirables; le procédé de M. de Rozier conserve donc toujours tous ses avantages, quelque fluide que les fosses contiennent.

nous être chers, ceux qui, dans les recherches pénibles & rebutantes qu'exige ce genre de travaux, n'ont pas hésité à exposer leur vie & se sont généreusement dévoués pour le salut de leurs semblables. Tel fut M. Pilatre de Rozier; telles étoient ses occupations favorites, dans un âge où l'homme uniquement livré aux plaisirs, n'écoute le plus souvent que la voix des passions. Ce fut au milieu des émanations méphitiques, qu'il découvrit le moyen de les enchaîner, d'écarter, de rendre nulles leurs propriétés délétères. Ce fut sur lui-même qu'il tenta les expériences dangereuses qui le conduisirent à l'invention de ce procédé.

Quoique les accidens occasionnés par les émanations méphitiques ne fussent que trop fréquens, cependant on n'étoit nullement d'accord sur la cause qui les produisoit. Quelques Chimistes, le D. Demeste, par exemple, assuroient que les poumons des animaux asphixiés dans le gaz de la bière, avoient acquis une saveur manifestement acide. Ils pensoient donc que ce gaz s'introduit dans les poumons, & c'est ce qu'il importoit de vérifier, pour parvenir à reconnoître la véritable cause de l'asphixie. M. de Rozier chercha, en conséquence, à répéter les expériences indiquées par le D. Demeste; il se transporta pour cet effet à la brasserie de M. Longchamp du Moulin, artiste avantageusement connu par ses lumières, & par la complaisance avec laquelle il se prête aux recherches des Savans.

Lorsque la bière, contenue dans les cuves, eut éprouvé une fermentation assez considérable pour être transvasée dans les tonneaux, on procéda à cette opération, & quand elle fut terminée, on s'assura, par plusieurs expériences, que les cuves à bière étoient remplies de gaz acide méphitique : en effet, les bougies qu'on y descendit, s'éteignirent sur le champ, & en plongeant des vases dans cette atmosphère, & les renversant ensuite sur d'autres bougies, celles-ci s'éteignoient encore, comme si on les eût recouvertes d'un éteignoir.

Alors, M. de Rozier plongea successivement dans une cuve des oiseaux, des lapins & des cochons-d'inde. Ils furent tous asphixiés en moins de trois minutes. M. Sue les ouvrit aussi-tôt : leurs poumons parurent légèrement affaissés & un peu livides; mais après les avoir goûtés à différentes reprises, on ne put y reconnoître aucun caractère acidule.

On jeta ensuite différentes portions de ces poumons dans de la teinture de tournesol : elle n'en fut nullement altérée, malgré sa sensibilité à passer à la couleur rouge par la présence du plus foible des acides.

On répéta ces expériences sur des animaux qu'on ouvrit vivans; elles présentèrent constamment les mêmes résultats.

M. de Rozier conserva, pendant dix heures, un lapin & un cochon-d'inde dans le gaz méphitique; mais lorsqu'il les ouvrit, leurs poumons ne parurent affectés en aucune manière par la présence de cet acide.

Enfin, il introduisit du gaz acide méphitique, dans les poumons d'un

cadavre : en moins de deux minutes ils avoient contracté la saveur & toutes les propriétés des acides, de la manière la plus sensible.

Il paroissoit donc certain, d'après ces résultats, que l'assertion du D. Demeste étoit fausse, & que le gaz méphitique ne s'introduisoit point dans les poumons. De nouvelles expériences faites sur une autre classe d'animaux, en confirmant l'opinion de M. de Rozier, lui donnèrent des lumières sur la véritable cause de l'asphixie.

Il essaya de plonger des grenouilles dans la cuve à bière. Elles y demeurèrent, de 60 à 70 minutes avant que de paroître complettement asphixiées, & quand on les en eut retirées, on les ranima aisément, en leur présentant de l'alkali volatil.

Des carpes ne furent asphixiées qu'au bout de 50 minutes, & la seule insufflation de l'air atmosphérique dans leurs poumons, suffit pour leur rendre le mouvement ; de sorte qu'en moins de 4 minutes, elles redevinrent aussi vivaces qu'avant l'expérience.

M. de Rozier plongea au fond de la cuve une multitude d'insectes, tels que *cossus*, *punaises des bois*, *larves de bousier*, *leptures veloutés rouges*, *&c.* Après plusieurs heures, ces insectes ne parurent avoir éprouvé d'autre mal-aise qu'une sorte d'engourdissement, qu'ils perdirent bientôt lorsqu'on les eut exposés à l'air atmosphérique pendant quelque tems.

Voilà, sans doute, une différence bien frappante dans les résultats. Des oiseaux, des lapins, des cochons-d'inde, sont asphixiés presqu'à l'instant de leur immersion dans le fluide ; tandis que des poissons & des insectes résistent très-long-tems aux émanations méphitiques, ou n'en sont même presque point affectés. Quelle peut être la cause de cette différence ? Il est évident qu'on doit la chercher dans la nature & dans la constitution de ces animaux. Or, tout le monde sait que ceux dont le sang est très-chaud, tels que les oiseaux & la plupart des quadrupèdes, ont un besoin de respirer beaucoup plus fréquent que les autres, attendu que l'air qui s'introduit dans leurs poumons, s'y méphitisant très-promptement, ils sont sans cesse obligés de le renouveller, pour entraîner tous les effluves qu'ils rejettent par l'expiration ; ils doivent donc aussi consommer une plus grande masse d'air. Les poissons au contraire, faits pour habiter l'eau, peuvent demeurer très-long-tems au milieu de ce fluide, où il leur est impossible de respirer. Ils sont redevables de cette faculté au trou botal dont la nature les a pourvus, & qui leur permet de faire circuler l'air alternativement dans chacun de leurs poumons. Quant aux insectes, leur puissance est encore plus grande à cet égard. On diroit presque qu'ils sont les maîtres de respirer ou de ne pas respirer ; du moins est-il certain qu'il y en a beaucoup qui passent une saison entière, sans laisser appercevoir le moindre mouvement ; le mécanisme de la respiration est d'ailleurs tout autre chez eux que dans les quadrupèdes. Telle est la

cause qui garantit les nymphes ou chrysalides des effets des vapeurs les plus meurtrières. Celles du poivre de Brésil en combustion ne les affectent nullement, & l'acide sulfureux, malgré son extrême volatilité, n'a pas plus d'action sur ces petits animaux : enfin, il n'est presque point d'insecte qui meure dans le vide.

D'après ces faits, il est évident que c'est à cette faculté de ne respirer que rarement, & de ne consommer qu'une petite portion d'air que l'on doit attribuer la longueur du tems nécessaire, pour asphixier les poissons & les insectes dans le gaz acide crayeux, & cette première proposition une fois prouvée, il sera aisé d'en conclure, que les autres animaux n'ont péri dans ce fluide, que par l'interruption de la respiration ; qu'enfin, le gaz méphitique, qui n'a par lui-même aucune propriété délétère, n'asphixie, ne suffoque, ne tue, que comme le vide, comme l'eau & tous les fluides irrespirables, c'est-à-dire, en arrêtant le jeu des poumons, & en empêchant l'intromission de l'air atmosphérique dans cet organe.

Jusques-là M. de Rozier n'avoit opéré que sur des animaux, & quoique l'uniformité des résultats qu'il venoit d'obtenir, ne lui donnât aucun lieu de douter que ces résultats ne fussent les mêmes par rapport à l'homme, cependant il résolut de descendre lui-même dans la cuve à bière. Ni les sollicitations de ses amis, ni le danger certain qu'il prévoyoit, ne purent le retenir. Ce n'étoit que par de semblables expériences qu'il pouvoit parvenir à vaincre les émanations méphitiques. Il n'hésita point à exposer sa vie.

Après avoir pris la précaution de passer sous ses bras des cordes qui étoient retenues par des garçons brasseurs, il descendit au moyen d'une échelle dans la cuve à bière. A peine fut-il entré dans l'atmosphère méphitique, qu'une chaleur douce se manifesta sur toutes les parties de son corps, & lui causa bientôt une transpiration sensible. De légers picotemens le contraignirent souvent à fermer les yeux. Il voulut respirer, mais une suffocation violente l'en empêcha. Il chercha aussi-tôt les bâtons de l'echelle pour sortir de la cuve, mais comme il eut quelque peine à les trouver, le besoin d'inspirer augmenta ; il éprouva alors un étourdissement, accompagné des bourdonnemens qui caractérisent l'apoplexie. Sa tête cependant gagna l'atmosphère salubre & aussi-tôt il inspira librement ; néanmoins sa vue resta obscurcie pendant quelques minutes, au point qu'il ne pouvoit distinguer les objets : le sang déjà engorgé dans les veines jugulaires, avoit répandu sur son visage une couleur pourpre, ses jambes s'étoient affoiblies, il n'entendoit & ne parloit que difficilement, mais tous ces symptômes se dissipèrent en peu de tems. Voilà donc toujours les mêmes résultats. Le gaz méphitique ne s'introduit point dans les poumons, & c'est par cette raison même, c'est parce qu'il interrompt les fonctions de cet organe, qu'il asphixie l'homme & les animaux qu'on plonge dans son atmosphère. M. de Rozier répéta plusieurs fois cette

expérience téméraire. Tant qu'il pouvoit rester au milieu du fluide sans respirer, il parloit, agissoit librement, & n'éprouvoit aucune incommodité; vouloit-il inspirer, les symptômes que je viens de décrire, reparoissoient sur le champ, & en restant plus long-tems dans la cuve, il y eût infailliblement péri.

Non-content de cette épreuve dangereuse, il en voulut tenter une autre qui ne l'étoit pas moins. Il remplit une vessie de gaz retiré de la craie par l'intermède de l'acide vitriolique; puis s'étant placé dans un fauteuil, il fit tous ses efforts pour inspirer ce fluide. Il éprouva d'abord une très-grande difficulté, & bientôt après, un étourdissement qu'un verre d'eau froide dissipa aisément. L'épiglotte, que de légers picottemens contraignoient à fermer la glotte, empêchoit que les plus petites particules du fluide pussent s'introduire dans la trachée-artère. En réitérant cette tentative, il céda sans s'en appercevoir au besoin d'avaler, & le gaz passa sans peine dans son estomac. Satisfait de cette découverte, il continua à inspirer, & à produire le mouvement de la déglutition. Enfin, il avala ainsi jusqu'à cinq pintes de ce fluide, sans en ressentir la plus légère incommodité. Seulement le gaz, en se raréfiant dans son estomac, lui faisoit éprouver des nausées légèrement acidules.

M. de Rozier répéta plusieurs fois cette expérience. Le gaz qu'il employoit, éteignoit les bougies, asphixioit les animaux, ainsi nul doute sur la nature de ce fluide. Il se servit aussi de celui qui se dégage pendant la fermentation de la bière, & il en obtint toujours les mêmes résultats.

De tous les faits énoncés ci-dessus, on peut conclure:

1°. Que le gaz acide crayeux ou méphitique, n'a par lui-même aucune propriété délétère. En effet, on vient de voir que ce fluide s'introduit dans l'estomac, sans causer le moindre dommage à ce viscère, & il est tout aussi probable que s'il pouvoit séjourner dans les poumons, il n'y feroit pas plus de ravage. M. de Rozier avoit conservé pendant huit jours des poumons humains dans du gaz méphitique. Au bout de ce tems, ils ne présentèrent aucun caractère d'érosion, & macérés quelques minutes dans de l'eau, ils reprirent aussi-tôt toute leur souplesse primitive. On sait d'ailleurs que le gaz méphitique est aujourd'hui employé avec succès dans plusieurs maladies, telles que la phthisie pulmonaire & les affections scorbutiques, soit qu'on le dissolve dans l'eau, soit qu'on l'administre en lavement dans l'état aëriforme.

2°. Que ce fluide ne peut jamais pénétrer dans les poumons de l'homme ni dans ceux des animaux, quelques efforts qu'on fasse. Cette proposition est suffisamment démontrée par les expériences ci-dessus, articles 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 & 14.

3°. Que c'est à l'absence de l'air respirable, que l'on doit attribuer la cause de toutes les asphixies, de quelque nature qu'elles soient. Cette

propoſition réſulte évidemment de la précédente. Si l'on examine d'ailleurs l'état de tous les aſphixiés, on retrouvera par-tout les mêmes ſymptômes. L'interception de l'air produit un engorgement dans les poumons.

Le D. Demeſte s'eſt donc manifeſtement trompé, lorſqu'il a avancé que l'alkali volatil n'a tant d'efficacité dans les aſphixies, que parce que, en pénétrant dans les poumons, il y neutraliſe l'acide méphitique.

1°. Il eſt indubitable qu'un animal aſphixié n'inſpire plus.

2°. L'alkali volatil, infiniment plus léger que l'air, ne pourroit deſcendre dans les poumons ſans une cauſe déterminante.

3°. L'attraction ne peut avoir lieu entre ce fluide & l'acide méphitique, puiſque l'épiglotte, en fermant la glotte, intercepte entr'eux toute communication.

4°. L'expérience prouve que les animaux aſphixiés dans l'alkali volatil réduit à l'état gazeux, ne reçoivent intérieurement aucun atôme de ce fluide, puiſque leurs poumons ne verdiſſent nullement le ſirop de violettes.

5°. Enfin, les Anatomiſtes conviennent tous, que s'il ſe formoit du ſel ammoniac dans les poumons, il y cauſeroit les accidens les plus graves, la délicateſſe de cet organe ne lui permettant pas de ſupporter une pareille combinaiſon.

L'alkali volatil n'agit donc abſolument que comme ſtimulant, ainſi que le vinaigre radical, & c'eſt avec la précaution qu'exigent ces ſortes de remèdes qu'on doit l'adminiſtrer; car il eſt ſuſceptible de corroder les organes auxquels on l'appliqueroit imprudemment.

Quoique le gaz inflammable ou phoſphore volatil, ne ſe rencontre que très-rarement dans les foſſes d'aiſance, quoique, en raiſon de ſon extrême volatilité & de ſa légèreté plus grande que celle de l'air atmoſphérique, il occupe conſtamment la partie ſupérieure de ces lieux infects, & ſe diſſipe facilement & en peu de tems, lorſqu'on en fait l'ouverture, cependant M. de Rozier crut qu'il étoit important d'examiner plus attentivement qu'on ne l'avoit fait juſques-là, les propriétés de ce fluide, ſur-tout pour détruire l'opinion ridicule de quelques perſonnes qui regardoient le gaz inflammable, comme la cauſe de l'aſphixie, qu'on éprouve dans les foſſes d'aiſance.

Perſuadé, avec M. *Schéele*, que ce fluide étoit parfaitement reſpirable, il avoit à combattre le ſentiment de l'abbé *Fontana*, qui affirmoit le contraire d'après l'expérience. Le récit même de ce Phyſicien eût effrayé tout autre que M. de Rozier. « Ayant eſſayé, dit-il, d'inſpirer du gaz » inflammable, je devins tout-à-coup pâle, les objets s'obſcurcirent à mes » yeux, les forces me manquèrent; je tombai ſur les genoux & enſuite » par terre, quoique j'euſſe tenté de reſpirer de l'air atmoſphérique; je » revins

» revins à moi cependant ſans ſecours, mais il me reſta dans les poumons » une incommodité qui dura juſqu'au lendemain ».

Sans être intimidé par le danger qu'avoit couru l'Abbé Fontana, M. de Rozier introduiſit dans une veſſie ſix pintes de gaz inflammable, & ſe mit à l'inſpirer. Il le fit avec la plus grande facilité & le réitéra ſix à ſept fois de ſuite, inſpirant & expirant dans la même veſſie. Enſuite ayant fait une forte inſpiration, il expira par un petit tube de verre de baromètre; & le fluide étant allumé à une bougie, ſe convertit hors du tube en un jet de flamme verte, de pluſieurs pouces de long, qui embraſoit tous les corps, vers leſquels on le dirigeoit. Cette expérience dangereuſe lui devint ſi familière, qu'il la répéta ſouvent à Paris, & toujours elle excita parmi ceux qui en furent témoins, l'admiration la plus vive, le ſpectacle d'un homme lançant des flammes par la bouche, étant auſſi merveilleux qu'agréable.

Malgré ce réſultat poſitif, quelques perſonnes ſoutinrent que le gaz inflammable n'avoit perdu ſes qualités nuiſibles que parce qu'on l'avoit mêlé, ſoit dans la veſſie, ſoit dans les poumons, avec de l'air reſpirable. Cette aſſertion étoit bien mal fondée, puiſqu'on ſait que lorſque ces deux fluides ſont combinés enſemble, ils produiſent en s'enflammant une détonation très-conſidérable. Auſſi, pour y répondre d'une manière déciſive, M. de Rozier combina une partie d'air atmoſphérique avec neuf parties de gaz inflammable, & inſpira ce mêlange. A peine en l'expirant l'eut-il enflammé, qu'il ſe fit dans ſa bouche une exploſion comparable à un coup de piſtolet. La commotion qu'il éprouva, fut ſi forte, qu'il crut pendant un moment avoir les dents emportées, mais heureuſement elle n'eut aucune ſuite fâcheuſe.

On a prétendu auſſi, que dans cette expérience, le gaz inflammable ne s'introduiſoit point réellement dans les poumons. Les Anatomiſtes peuvent ſeuls, ce me ſemble, réſoudre cette objection. Ils nous diront ſi, par l'inſpiration, un fluide quelconque peut paſſer dans un autre viſcère que la poitrine, ſi la bouche & l'arrière-bouche peuvent contenir deux pintes de gaz; en un mot, ſi la compreſſion des joues & la dilatation des poumons, qui ſoulèvent le thorax & les côtes de la poitrine, ne ſont pas un indice certain du fait avancé par M. de Rozier.

Il y a au ſurplus, à ce ſujet, une expérience déciſive à faire; c'eſt d'enfermer un animal quelconque, un cochon-d'inde, par exemple, ſous une cloche remplie de gaz inflammable. S'il peut y ſéjourner à-peu-près auſſi long-tems que ſous une ſemblable cloche remplie d'air atmoſphérique, on doit alors conclure que le gaz eſt reſpirable. Cette expérience même pourroit être comparative, & ſervir à évaluer les différens degrés de reſpirabilité des divers fluides aëriformes.

Enfin, M. de Rozier reſpira quarante-quatre fois le même gaz inflammable enfermé dans une veſſie, ſans qu'il perdit aucune de ſes propriétés

combuſtibles, tandis qu'une égale quantité d'air atmoſphérique, reſpirée un pareil nombre de fois, avoit acquis éminemment tous les caractères du gaz acide crayeux. Le gaz inflammable ſe méphitiſe donc beaucoup plus difficilement que l'air atmoſphérique; il paroîtroit donc preſque plus reſpirable que ce dernier.

Cependant il y a des bornes à tout. Un mêlange d'air atmoſphérique & de gaz inflammable, reſpiré trente fois, au lieu de faire exploſion en s'enflammant, brûla à la manière du phoſphore des marais.

Enfin, la même maſſe d'air inflammable, reſpirée cent quinze fois, augmenta de peſanteur ſpécifique, éteignit les bougies, altéra légèrement la teinture de tournefol, diminua de volume dans l'eau, rendit le gaz nitreux rutilant, acquit, en un mot, toutes les propriétés du gaz acide crayeux.

Convaincu par toutes les expériences précédentes, que la plupart des fluides aëriformes ne ſont délétères, que parce qu'ils interceptent l'air reſpirable, M. de Rozier en conclut aiſément, que tout procedé mécanique qui établiroit une communication entre les poumons & l'air atmoſphérique, permettroit à l'homme de demeurer ſans aucun danger au milieu de ces fluides, & fourniroit par conſéquent un moyen aſſuré de porter de prompts ſecours aux malheureux qui ſeroient tombés en aſphixie dans les foſſes.

Il eſſaya donc de deſcendre de nouveau dans la cuve à bière, ayant à ſa bouche un tube, qui communiquoit à l'air atmoſphérique. Auſſi-tôt il reſpira librement & ſans éprouver aucune incommodité. Mais ce ſuccès ne fut pas de longue durée. Au bout de quelques minutes, il reſſentit une chaleur incommode dans la poitrine, & ſa reſpiration devint ſi gênée, que pour attirer l'air atmoſphérique, il produiſoit des ſifflemens violens dans le tube: il fut même obligé de ſortir promptement de la cuve, pour éviter l'aſphixie dont il étoit menacé.

La raiſon de ce phénomène eſt aiſée à concevoir. L'air qui ſert à notre reſpiration, ſe méphitiſe en ſortant des poumons, & ſe convertit en gaz acide crayeux. Devenu alors plus peſant que l'air atmoſphérique, ce fluide demeure dans l'intérieur du tube, en remplit en peu de tems la capacité, & intercepte ainſi toute communication entre les poumons & l'air reſpirable, de ſorte que le danger eſt toujours le même que dans l'expérience précédente.

M. de Rozier crut remédier à cet inconvénient, en inſpirant par le tube & expirant par le nez, mais un autre obſtacle l'arrêta. A chaque inſpiration, le vide ſe formoit dans ſon nez, & alors le fluide environnant y pénétroit avec une telle rapidité, qu'il ſtimuloit le genre nerveux, au point de renverſer l'homme le plus vigoureux. Ce fluide d'ailleurs, en s'introduiſant dans l'arrière-bouche, ſollicitoit l'épiglotte à fermer la glotte, & interceptoit encore le paſſage de l'air atmoſphérique dans les poumons.

La cloche du plongeur n'eſt guère plus utile pour les foſſes d'aiſance. Outre les autres inconvéniens qu'elle préſente, les embarras qu'elle occaſionne, les précautions qu'elle exige, & ſa capacité, ſouvent plus grande que l'ouverture des foſſes, la rendent abſolument impraticable.

Enfin, après pluſieurs autres tentatives ſur leſquelles il ſeroit inutile d'inſiſter, M. de Rozier parvint à la conſtruction de l'inſtrument que je vais décrire, & que j'appelerai *Reſpirateur antiméphitique.*

A B C D (*fig. 1*, *planch. 1*) eſt un tuyau de taffetas gommé à la copale, de quarante-huit pieds de haut, & d'environ deux pouces de diamètre. Ce tuyau eſt diviſé dans ſa longueur en huit parties qui s'ajuſtent à viroles. Dans l'intérieur il règne un fil de laiton tourné en ſpirale, qui tient les parois du taffetas tendues, & les empêche de ſe coller l'une ſur l'autre. Cependant, ſi au lieu de ſe ſervir de gomme copale, on enduiſoit le taffetas de gomme élaſtique, il auroit alors aſſez de reſſort pour qu'on pût ſupprimer le fil de laiton. Ce changement, adopté depuis par M. de Rozier, donne au tuyau plus de légèreté & de flexibilité. En effet, un pareil tuyau n'excède guère le poids d'une livre ſept onces.

En C D eſt viſſé un autre tuyau de cuivre E F C D coudé à angle droit, & d'un diamètre un peu plus petit que le premier. Enfin, en E F s'ajuſte un troiſième tuyau K L E F qui aboutit à l'intérieur d'une pièce I G H. Cette pièce ou étui eſt creuſe au-dedans & courbée en forme de nez. En effet, elle s'applique très-exactement ſur cet organe, & le défend entièrement de l'intromiſſion du fluide environnant. Elle eſt formée d'une feuille de cuivre très-mince, revêtue dans l'intérieur d'une chenille qui s'applique ſur ſes bords.

Lorſque l'on veut faire uſage du reſpirateur, on s'applique ſur le nez la partie I G K L H & on l'y fixe au moyen d'un ruban qui paſſe dans l'anſe M N & va ſe nouer derrière la tête. Alors on deſcend dans la foſſe, à l'ouverture de laquelle doit être fixée l'extrémité A B du tuyau de taffetas, de manière à ſe trouver au milieu de l'air atmoſphérique. ON INSPIRE PAR LE NEZ, ET L'ON EXPIRE PAR LA BOUCHE, qu'on a ſoin de tenir fermée lorſqu'on fait l'inſpiration.

Tel eſt l'appareil ſimple & ingénieux qu'imagina feu M. de Rozier, pour ſouſtraire l'homme à l'action dangereuſe des fluides méphitiques. Il fit avec cet inſtrument les expériences les plus pénibles, les plus longues & en même-tems les plus probantes. Il les fit répéter par le ſieur *Héquembourg*, ſon premier garçon de laboratoire, rempli d'honnêteté, de zèle & d'intelligence. Ils demeurèrent des heures entières au milieu des émanations méphitiques, & toujours ils obtinrent les réſultats les plus ſatisfaiſans. Il n'eſt en effet perſonne qui, d'après tout ce que j'ai expoſé ci-deſſus, ne conçoive aiſément l'infaillibilité d'un pareil procédé. Le fluide méphitique ne peut agir en aucune manière ſur l'organe de la reſpiration, puiſqu'il ne peut pénétrer, ni dans le nez, ni dans la bouche,

L'air atmosphérique, au contraire, s'introduit avec facilité dans le nez & de-là dans les poumons : enfin, le gaz acide crayeux, rendu par l'expiration, se répand dans l'atmosphère méphitique & s'y noie.

Les fluides que l'on rencontre dans les fosses d'aisance, étant quelquefois de nature à agir très-promptement, par cette multitude de pores qui sont à la surface de la peau, il convient alors de se revêtir d'un habit de toile enduite de gomme élastique ; cet habit doit être d'une seule pièce, avec les bas, les manches & les gants. C'est une espèce de sac, dans lequel on entre, & qui se ferme à coulisse sur le col. Le nez du respirateur doit s'adapter à un masque qui couvre parfaitement le visage, & qui soit garni de deux lunettes, pour garantir aussi les yeux du contact du fluide. La tête enfin doit être recouverte d'un capuchon. Avec ces précautions on ne sera jamais incommodé de l'action des fluides environnans, de quelque nature qu'ils soient.

Comme quelques personnes ont trouvé l'action d'inspirer par le nez & d'expirer par la bouche, un peu compliquée, & demandant une attention continuelle, comme d'ailleurs il peut arriver que les conduits du nez, obstrués par des humeurs, ne permettent nullement de respirer par cet organe, M. de l'Aulnaye a imaginé un nouvel appareil, ou plutôt une modification de celui de M. de Rozier. Cet appareil peut s'appliquer sur la bouche, sans qu'il en résulte les inconvéniens cités ci-dessus.

A B C D (*fig.* 2, *planch.* 1) est un tuyau de tafferas, absolument semblable à celui de M. de Rozier. C D E F est un tuyau de cuivre, coudé à angle droit & vissé en C D. Enfin, E K P N M F est un troisième tuyau aussi de cuivre, terminé par une coquille K P M N, semblable pour la forme à ces petits vaisseaux, connus sous le nom d'*œillère*, parce qu'ils servent à baigner l'œil. Cette coquille s'applique exactement sur la bouche, & doit être adaptée à un masque qui recouvre entièrement le visage, & dont le nez soit totalement fermé. A-peu-près à deux pouces des points K & M est fixé au-dedans du tuyau un cercle de cuivre I L d'environ six lignes de largeur, & sur lequel est attachée une soupape très-flexible G, susceptible de s'ouvrir avec la plus grande facilité du côté K M, sous un angle d'environ trente degrés. Entre cette soupape & les points K N est pratiquée sur le côté supérieur du tuyau une autre soupape H, que l'action d'un petit ressort O tient constamment fermée, & qui oppose par conséquent une petite résistance pour s'ouvrir. Pour faire usage de cet instrument, on se couvre le visage du masque dont je viens de parler, la coquille K P M N étant appliquée sur la bouche. Alors si l'on inspire, le vide se formant dans la partie I K P L M N, la pression de l'air contenu dans A C F E D B, force la soupape G à s'ouvrir, & donne passage à l'air atmosphérique. Lorsqu'on expire, au contraire, l'action repoussante du fluide qui sort des poumons, ferme la soupape G, force celle H à s'ouvrir, & le fluide méphitisé se répand

dans l'atmosphère de la fosse. La petite portion qui pourroit rester dans ILMK, ne sera jamais assez considérable pour intercepter la respiration. Ainsi, l'on pourra, avec cet appareil, inspirer & expirer par la bouche, sans être assujetti à aucune précaution, & sans qu'il en résulte le moindre inconvénient.

## SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

### *Le Bifeuille.*

Lorsque l'on commença à observer ces édifices celluleux qui par la variété & la grace de leur forme générale, la régularité & la configuration de leurs cellules, la beauté de leurs couleurs, &c. sont l'une des plus agréables productions de la nature & l'un des plus beaux, des plus solides ornemens des cabinets; on crut que c'étoit des pierres végétantes, & on les regarda ensuite comme des plantes pierreuses. Quoiqu'on ait reconnu par l'observation, & mieux encore par l'expérience, que leur formation est due à une quantité innombrable de petits animaux, il se trouve encore entre les amateurs qui forment des collections, des hommes assez peu instruits sur ce qu'ils possèdent, pour douter de cette vérité.

Je crois que la forme précise d'un grand nombre n'est pas encore connue, ni même celle des logemens que se construisent les différens animaux de cette grande classe. C'est ce qui me détermine à faire connoître quelques-uns de ces édifices (1) & de leurs architectes. Ces travaux d'insectes marins sont connus sous le nom générique de polypiers, & les animaux qui les forment désignés par celui de polypes. On reconnoîtra peut-être un jour que ce nom n'est guère propre à des animaux qui n'ont point de pieds. Dans la nécessité d'en imposer un à ceux que je découvre, je préfere celui qui me semble convenir à l'animal & non à son logement. Dans les cabinets où l'on ne voit que l'ouvrage des insectes marins & leurs parties les plus solides, on s'accommode mieux du nom qui les désigne; mais ceux qui contemplent les objets dans toute leur intégrité & chacun en sa place, préféreront celui de l'animal.

Les insectes marins que j'ai découverts présentent, je crois, des modèles différens de ceux qu'on trouve ailleurs que dans les mers que je fréquente;

(1) Il ne sera ici question que d'un.

tel est celui dont je vais donner la figure, & que je nomme *Bifeuille*, parce qu'il est formé comme une branche terminée par deux feuilles. La première chose qui me frappa fut l'édifice commun de plusieurs de ses colonies dont je ne donne ici qu'une partie suffisante pour le caractère. Leur ensemble occupe une des planches de mon porte-feuille. La figure première représente, l'une des rosettes que forment les *Bifeuilles*. Quoiqu'un peu transparente elle est naturellement d'un très-beau blanc. Différente en cela de la plupart des polypiers qui n'acquièrent que par la préparation leurs belles couleurs. Comme on le voit, cette rosette est composée de tuyaux ronds un peu plus gros à l'origine qu'au bout, dirigés du centre vers la circonférence, & placés l'un sur l'autre comme les pétales des roses, leur inclinaison est peu considérable; elle suffit néanmoins pour rendre ovale leur ouverture qui est tranchée horisontalement & avec quelques irrégularités. Tout ceci est si petit qu'il n'eût guère été possible de les représenter de grandeur naturelle. De chacun de ces tuyaux blancs sort un tube transparent, flexible, évasé par le bout, & qui ressemble au col des vases lacrimatoires des anciens. Voyez les *fig.* 1 & 2, *planche* 2, cette espèce de fourreau est d'un verd foncé comme celui du laurier-franc. On voit de tems en tems sortir de son intérieur, & beaucoup au-dehors, une tige aussi transparente & de même couleur, terminée par un bouton en pointe mousse qui se déploie comme deux feuilles, *fig.* 2. Si l'on touche ces feuilles, elles se ferment, & la tige qui les porte, en se raccourcissant, se retire dans le fond du tube, avec une vivacité surprenante, & semblable à celle des vers à tuyau. Il n'est pas nécessaire d'y toucher pour les voir se retirer ainsi & faire différens mouvemens qui, joints à la fabrication du logement & aux exemples que nous avons vus en grand, nous font encore reconnoître ici l'animalité cachée sous une forme nouvelle & des plus singulières.

Il n'est point rare de rencontrer des hommes qui ne faisant pas d'expériences, qui n'observant même que superficiellement, intérent de ces découvertes faites dans le règne animal, que tout est animé dans la nature; cette mépriſe est l'effet ordinaire de l'embarras où ils se trouvent de reconnoître la ligne de démarcation qui existe entre les règnes; mais l'heureuse habitude de joindre les expériences aux observations rend cette ligne toujours distincte. Toujours l'être animé se décèle d'une manière non-équivoque, & les objets ne se confondent que pour les vues trop peu exercées.

# OBSERVATIONS

## Qui peuvent servir a l'histoire-naturelle du Dauphin ou Papillon-crépusculaire ;

*Par M. le Chevalier* Le Febure des Hayes, *du Cercle des Philadelphes* (1), *Correspondant du Cabinet du Roi.*

Delphin, sive papilio crepuscularius, dipterus, corpore crasso, subfusco & piloso, proboscide incurvâ, antennis demissis, alis pendentibus & oculo unico ornatis, caudâ supernè porrectâ & formâ caudæ delphini marini simili, &c.

On a toujours regardé la distribution de chaque genre d'animaux, en nocturnes & en diurnes, comme la plus simple & la moins susceptible d'exceptions, parce qu'on n'a point imaginé qu'il pût y avoir quelqu'espèce exempte de cette loi générale : cependant il n'est plus possible de révoquer en doute qu'il en existe. Nous en présentons ici une qui prouve par sa manière de vivre, que la nature ne s'astreint point absolument à suivre les règles que les hommes lui supposent quelquefois : c'est celle dont nous avons nommé les individus *dauphins* ou *papillons crépusculaires* (*planche* 2, *fig.* 3). On pourra juger par les détails dans lesquels nous allons entrer, si nous avons été fondés à faire cette réflexion.

Il y a dans le moment où nous couchons nos observations par écrit (mars 1782) un grand nombre de ces papillons dans les montagnes ; ils portent tous un caractère qui, quand il y auroit de la ressemblance dans la figure, suffiroit pour les distinguer des autres papillons. On ne voit celui-ci que depuis le coucher du soleil jusqu'à la nuit fermante, & depuis le point du jour jusqu'au soleil levant : ainsi, à la rigueur, il ne peut être compris dans la classe des *papillons de jour*, ni dans celle des *papillons de nuit* ou *phalènes*. Aussi-tôt que le soleil commence à paroître sur l'horison, & jusqu'à ce qu'il s'ensevelisse dans le sein des mers, cet insecte se tient caché, & il ne se montre en aucun endroit ; il en est de même pendant toute la durée de la nuit. Son existence

(1) *Le Cercle des Philadelphes* est l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de la Colonie Françoise de l'Isle Saint-Domingue.

Ce Mémoire nous a été communiqué par Mademoiselle Le Masson-le-Golft, de la même Académie.

journalière n'eſt donc, pour bien dire, que d'une heure le matin, & autant le ſoir, ce qui le rapproche beaucoup de celle des *inſectes éphémères*. On ſeroit fort embarraſſé s'il falloit indiquer au juſte le lieu qu'il choiſit pour paſſer les onze douzièmes de la journée, & ce qu'il y fait. Il vit probablement dans la ſolitude, & peut-être dans une eſpèce de ſommeil continuel, parce que ſes yeux qui ſont grands & ſaillans ne peuvent point ſupporter l'éclat du ſoleil, & parce qu'ils ne ſont pas conformés de façon à pouvoir agir ſans le ſecours de la lumière douce du crépuſcule (1). Cette conformation de l'organe viſuel paroît analogue à celle que l'on ſuppoſe aſſez gratuitement aux yeux des *Albinos* ou *Nègres blancs*, & demanderoit à être examinée par les *Swamerdam* de notre ſiècle. La vie ſédentaire & retirée que mène ce papillon ſembleroit devoir lui mériter le ſurnom d'*hermite*. Nous avons préféré cependant de lui appliquer des dénominations qui euſſent rapport à ſa figure, ou qui déſignaſſent ſon caractère particulier, afin de le rendre d'autant mieux reconnoiſſable : telles ſont celles de *dauphin* & de *papillon crépuſculaire*.

En effet, la forme du corps priſe dans tout ſon enſemble, reſſemble beaucoup à celle du *dauphin de mer*. L'abdomen au lieu de ſe trouver dans l'alignement de la partie antérieure, comme il eſt aſſez ordinaire (2) dans cette claſſe d'inſectes, eſt recourbé en deſſus par cette extrémité, laquelle ſe termine exactement de la même manière que la queue du dauphin, c'eſt-à-dire, par deux eſpèces de nâgeoires arrondies. Il y a en outre une petite queue velue & droite qui ſort du milieu de ces deux lobes ou ailerons. La tête, à l'exception des yeux qui ſont très-gros, & des lèvres qui ne ſe relèvent pas en bourrelet, reſſemble encore, ainſi que le dos, à la tête & au dos de ce poiſſon, du moins ſi on s'en rapporte à la figure que les peintres en donnent.

Nous nous ſommes aſſez expliqués ſur le caractère particulier de notre papillon; on n'aura conſéquemment pas de peine à concevoir d'où lui vient le ſurnom de *crépuſculaire*.

Le papillon dont il eſt ici queſtion, a environ douze ou quinze lignes de longueur, ſur trois de largeur & quatre d'épaiſſeur dans ſes plus

(1) Si cette conjecture eſt vraie, comme elle paroît plauſible, quelle moiſſon abondante les oiſeaux, les lézards, les rats, les chauve-ſouris, &c. doivent-ils faire aux dépens de cette malheureuſe eſpèce, pendant la courte durée de ſon exiſtence, à moins que la nature ne lui ait donné l'inſtinct de ſe mettre à l'abri de leurs inſultes!

(2) Il y en a dont le corcelet forme par-deſſous avec la partie poſtérieure du corps, un angle rentrant plus ou moins aigu; c'eſt-à-dire, que cette partie eſt en quelque façon pendante : c'eſt tout le contraire dans le papillon dont il eſt ici queſtion; elle ſe relève par l'extrémité, comme dans les *perce-oreilles* & dans quelques autres inſectes.

grandes

grandes dimenſions. Il eſt couvert d'un duvet qui imite le poil & qui eſt même aſſez long ſur le dos & à la naiſſance des ailes. La couleur de l'inſecte tire ſur le brun, mais elle eſt plus foncée ſur la tête, ſur le dos & ſur les aîles : celle du deſſous du corps paroît plus claire & plus grisâtre. Il n'y a qu'une aîle de chaque côté : c'eſt encore un attribut particulier au *dauphin*. Les aîles d'ailleurs ſont découpées & anguleuſes au bout de preſque toutes les nervures. Il y en a huit principales beaucoup plus longues que les cinq autres, & qui forment en quelque façon l'aîle ſupérieure : du moins elles équivalent à la grande aîle des *phalènes*. Les cinq nervures plus petites tiennent lieu de l'aîle inférieure ; mais le tout eſt contigu & ne forme qu'une ſeule aîle. Cette diſproportion dans les grandes & petites nervures, occaſionne une eſpèce d'échancrure à angles droits vers le milieu de chaque aîle. Les aîles ſont traverſées à la hauteur de la jonction du corcelet avec l'abdomen, par une petite bande double & de couleur jaunâtre. Vers l'extrémité de cette bande il y a un petit œil brun entouré d'un cercle rougeâtre. Les aîles traînent de part & d'autre ; elles m'ont paru diſpoſées à-peu-près comme celles du *poiſſon volant*. Leur extrêmité, lorſqu'elles ſont en repos, ne dépaſſe pas le bout de la queue.

La tête eſt aſſez groſſe : le front deſcend verticalement. Ce papillon porte, comme les *phalènes*, une trompe qui ſe recourbe ſous le menton. Au-deſſus des yeux il y a deux antennes qui ſe placent de chaque côté ſous les aîles, au lieu d'être relevées & étendues comme dans les autres inſectes. Elles ne ſont pas longues, mais elles ſont compoſées d'un grand nombre de très-petits anneaux qui par leur arrangement à la file les uns des autres, reſſemblent aſſez aux pas ou filets d'une vis extrêmement fine. La partie ſupérieure des antennes eſt d'un brun rougeâtre, & le deſſous tire ſur le jaune. Les yeux qui occupent tous les deux côtés de la face, ſont preſque ronds & de couleur brun-rouge.

La partie poſtérieure du corps ou l'abdomen eſt diviſée en ſix anneaux, ſans compter celui d'où part la queue. Les deux derniers portent chacun trois marques blanchâtres, une au-deſſus & une de chaque côté (1). Les ſéparations des anneaux ſe diſtinguent par un petit filet couleur de rouille. On voit ſous le ventre une ligne longitudinale jaunâtre qui prend depuis le corcelet & qui ſe termine à la petite queue velue.

Cette eſpèce de papillon fait uſage pour marcher, de ſix pattes brunes très-fines, ſur-tout en approchant des extrémités, & armées par-deſſous

(1) Nous n'avons point examiné ſi les marques latérales ne déſignoient pas des trachées. Un voyage entrepris pendant le tems que ces papillons abondoient chez moi, eſt cauſe que je n'ai pas pouſſé plus loin mes obſervations à leur ſujet ; il n'en paroiſſoit plus à mon retour.

près des articulations, de petites dents ou pointes; mais elles n'ont pas des crochets aigus.

Le dauphin eſt maſſif, lourd & très-fort: ſon vol reſſemble pour la viteſſe à celui de l'*oiſeau-mouche*; il fait d'ailleurs autant de bruit. Une conformité que le papillon a encore avec l'*oiſeau-mouche*, c'eſt de ſe nourrir comme lui du ſuc des fleurs d'*oranger*, de *chadec*, de *bigarradier*, &c. Auſſi quelqu'un qui n'eſt pas pourvu de bons yeux, peut-il s'y méprendre facilement. Je m'y ſuis trompé à pluſieurs repriſes, & je ſerois ſans doute encore dans l'erreur, ſi je ne me fuſſe point aſſuré de la vérité, en faiſiſſant quelques-uns de ces papillons que je prenois bonnement pour des *oiſeaux mouches*. De grand matin & le ſoir après le coucher du ſoleil, les orangers en ſont couverts depuis plus de quinze jours: c'eſt à ces deux époques de la journée que l'on entend autour de nos orangers fleuris, un bourdonnement aſſez conſidérable qui eſt occaſionné par le vol de ces dauphins. On obſervera que ce vol a non-ſeulement de la rapidité, mais qu'il s'exécute en rond, en ſerpentant, de haut en bas, & dans tous les ſens avec une viteſſe extrême, & ſuivant l'intention de l'inſecte. Nous croyons que la forme de la queue contribue beaucoup à faire prendre au vol une direction plus ou moins inclinée à l'horiſon, & plus ou moins circulaire, ſuivant les circonſtances, comme la queue des poiſſons & des oiſeaux détermine la marche & le vol de ces deux genres d'animaux.

Nous n'avons pu nous aſſurer ſi le dauphin ſe ſert de ſa trompe pour pomper le ſuc des fleurs, & ſi, comme les *abeilles*, il emporte avec le poil, les crochets & les pointes dont ſes pattes ſont garnies, la pouſſière des étamines & la ſubſtance miellée que renferme le *nectaire*; mais dans le vrai, à quel uſage employeroit-il ces tréſors? Il paroît bien plus naturel de penſer qu'il ne voltige autour des arbres fleuris, que pour en tirer l'aliment qui lui convient, & qui eſt propre à le ſuſtenter.

Je n'ai pu ſavoir encore ſi ce papillon eſt connu ailleurs que dans nos montagnes, où il abonde ſoir & matin depuis la fleuraiſon des orangers, ſans qu'on ſe ſoit apperçu juſqu'à ce moment-ci, d'aucune diminution dans le nombre. Je n'ai point découvert non plus, où il fait ſa ponte, ce qui en réſulte, & d'où il provient. Peut-être la *chriſalide* d'où ſort le dauphin, eſt-elle curieuſe, ainſi que la chenille qui a été le premier état de cet inſecte. Comment donc pouvoir parler des amours de notre papillon? Les haſards joints à l'obſervation, nous procureront probablement quelque jour la connoiſſance de toutes ces particularités, & de beaucoup d'autres auſſi intéreſſantes. Pour lors nous pourrons traiter avec plus d'étendue l'hiſtoire du *dauphin* ou *papillon crépuſculaire*; mais en attendant, l'amour du vrai nous empêche d'expoſer des conjectures qui pourroient être démenties par des faits.

# EXPOSÉ SUCCINCT

## *DU VOYAGE DE M. DESFONTAINES.*

L'ACADÉMIE, en 1783, avoit envoyé M. Desfontaines pour visiter le côtes de la Barbarie, & y faire des observations relatives aux différentes parties de l'Histoire Naturelle. M. Desfontaines s'est empressé, à son retour, de faire part à sa Compagnie du résultat de ses recherches. Il a parcouru, pendant plus de deux ans, les Royaumes d'Alger & de Tunis, & les contrées voisines, & c'est dans ce pays, malheureusement trop célèbre par les pirateries & les brigandages de ses habitans, qu'un savant paisible vient de signaler son zèle & son amour pour les sciences, par d'innocentes conquêtes, en y recueillant les tributs des trois règnes de la Nature.

M. Desfontaines s'est attaché à ramasser le plus grand nombre d'insectes qu'il lui a été possible. Il observe lui-même, dans son Mémoire, que l'étude de cette partie de la Zoologie est infiniment curieuse. La diversité de leurs formes, leurs inclinations, leurs ruses, le mécanisme de leur structure si différente de celle des autres animaux, & qui rassemble tant d'organes divers dans un point souvent presqu'imperceptible, tout semble nous dire que si la sagesse suprême n'a pas jugé indigne d'elle de soigner, en quelque sorte, la conformation de ces petits êtres, ils méritent d'intéresser l'homme & de fixer son attention. M. Desfontaines a exposé sous les yeux de l'Académie, dans la séance du 1 avril, sa collection d'insectes, qui monte à près de quinze cens, tous très-bien bien conservés, & dont le plus grand nombre, de l'aveu des plus habiles Insectologistes, n'ont pas encore été décrits.

Parmi près de deux mille plantes que M. Desfontaines a recueillies en Afrique, il y en a environ douze cens, dont les unes sont fort rares & les autres inconnues. Il a de plus ramassé beaucoup de graines qu'il a données en partie à M. Thouin, jardinier en chef du Jardin du Roi, & aujourd'hui membre de l'Académie, & en partie à différents Cultivateurs de cette Capitale. Plusieurs de ces graines proviennent de végétaux intéressans par leurs usages; tel est, entr'autres, le chêne appellé *Ballote* par les arabes, dont les fruits, aussi doux que ceux du châtaignier, font la nourriture d'un grand nombre des habitans de l'Atlas, & servent de plus à faire de l'huile. Tel est encore le *Rhamnus Lotus*, espèce de jujubier sauvage; dont les arabes mangent le fruit: ils en font aussi une liqueur agréable & rafraîchissante. Schaw pense que c'est le lotus des anciens, cet arbre si célèbre dont les lotophages, peuple

de la Lybie, avoient emprunté leur nom. Ses fruits avoient un goût si délicat, qu'Homere a feint, dans l'Odissée (1), que les compagnons d'Ulysse, après en avoir mangé, vouloient renoncer à leur patrie pour se fixer parmi les lotophages.

Le voyage de M. Desfontaines contribuera aussi aux progrès de l'Ornithologie, puisque sur quarante & quelques espèces d'oiseaux qui se trouvent dans sa collection, il n'y en a qu'un petit nombre dont il ait reconnu les descriptions dans les différens auteurs qui ont écrit sur cette partie. Il a de plus rapporté trois quadrupedes vivans, savoir : un chacal, une hyene & un singe pitheque, qui est une espèce qu'aucun Naturaliste moderne n'a encore décrite avec les détails convenables. « Cet animal, dit M. Desfontaines, est très-familier & ne mord jamais, » la frayeur se peint sur son visage; il annonce sa joie, ses craintes, ses » desirs & diverses autres affections par des cris qui sont faciles à distin- » guer ». D'autres quadrupedes ont été empaillés avec soin, & M. Desfontaines y a joint des peaux de lion, de panthere, de caracal, &c. Cette partie de sa collection offre aussi quelques espèces nouvelles, & des variétés intéressantes de celles qui sont connues.

Enfin on voit dans cette riche collection plusieurs coquilles pétrifiées, & d'autres espèces de fossiles, avec une suite de minéraux, dont la plupart, sans offrir rien d'absolument rare, serviront du moins à compléter l'histoire que ce savant se propose de donner de son voyage, dans plusieurs Mémoires qu'il destine pour les séances de l'Académie.

---

## LETTRE
### *A M. INGEN-HOUZ,*
### SUR LA DÉCOMPOSITION DE L'EAU;

*Par M.* ADET, *M. P.*

MONSIEUR,

J'ai lu dans le cahier d'avril, du Journal de Physique, une lettre que vous a écrite M. l'abbé Fontana. Ce savant vous y fait part de nouvelles expériences, qu'il a tentées pour s'assurer du changement que l'eau peut éprouver, si on la fait passer à travers un tube qui n'est point incandescent. Plusieurs personnes ont cru qu'on pouvoit en tirer

(1) Livre 9.

des conséquences contraires à la théorie de MM. Lavoisier & Meusnier, sur la décomposition de l'eau. Mais en comparant les expériences faites par les deux chimistes françois, avec celles de M. Fontana, il est aisé de voir qu'elles ne sont pas les mêmes, & qu'elles ne pouvoient pas par conséquent fournir le même résultat. Dans ses derniers essais, M. Fontana n'a donné que trois cens cinquante degrés de chaleur, au plus, à son tube de fer, qui s'est trouvé percé de plusieurs trous, après l'expérience. Mais il est nécessaire que la chaleur soit portée jusqu'au degré de l'incandescence, pour la décomposition de l'eau; à un moindre degré, le fer ne peut s'emparer rapidement de son air vital, ainsi on ne doit point être étonné si M. Fontana a obtenu seulement de l'air athmosphérique au lieu de gaz inflammable. On m'objectera peut-être que la chaleur ne contribue en rien dans cette expérience, puisque M. Lavoisier à la seule température de l'atmosphere, a décomposé l'eau distillée, en la tenant sur le mercure en contact avec une certaine quantité de limaille de fer. Cette objection ne seroit nullement fondée, car vous savez, Monsieur, que les degrés d'affinité augmentent ou diminuent en raison des degrés de chaleur, & que l'art produit rapidement dans nos laboratoires, des phénomènes qui ne sont opérés par la nature, qu'après un long espace de temps. L'eau qui s'évapore lentement, & d'une manière insensible, à 5 degrés au-dessus de 0, se dissipe promptement en vapeurs à 80°. Il me semble, d'après ces réflexions, qu'on ne peut rien déduire des nouvelles expériences de M. Fontana contre la théorie de MM. Lavoisier & Meusnier. Je ne crois pas même qu'on puisse s'appuyer sur les conséquences que ce savant a tirées contre la décomposition de l'eau, des expériences qui ont été imprimées dans le Journal de Physique, de septembre 1785. Ses procédés, dans ce dernier cas, sont les mêmes que ceux de MM. Lavoisier & Meusnier, aussi ont-ils présenté le même résultat. Les fils de fer que M. Fontana avoit mis dans un canon de cuivre rougi au feu, se sont trouvés aussi fragiles que le verre, après avoir été exposés un certain tems à l'action de l'eau réduite en vapeurs, leur surface étoit luisante & présentoit des grains extrêmement fins. Ces grains examinés plus attentivement, étoient des pyramides à quatre faces, quelquefois réunies base à base. Donc le fer étoit calciné & cristallisé; donc il se trouvoit combiné avec de l'air vital. Mais où se trouvoit cet air vital? Il étoit uni avec le gaz inflammable, & constituoit l'eau par son union avec la base de ce fluide élastique; c'est ce que je vais tâcher de démontrer en faisant tous mes efforts pour prouver que les conséquences que M. Fontana tire de ses expériences, ne sont pas exactement déduites. *Il n'est pas prouvé*, suivant ce Physicien, *que le gaz inflammable soit un des principes constituans de l'eau.* Cependant, ce me semble, rien n'est plus facile à faire voir. En effet, du gaz inflammable & de l'air vital, étant combinés ensemble à l'aide de l'étincelle électrique, lorsqu'ils se

trouvent extrêmement purs, ne donnent que de l'eau. Plusieurs chimistes, il est vrai, ont nié la composition de l'eau, à l'aide de l'union du gaz inflammable & de l'air vital, parce qu'il leur paroissoit impossible que deux fluides élastiques pussent produire un liquide; mais quand M. Lavoisier a dit que le gaz inflammable & l'air vital formoient de l'eau par leur combinaison, il a entendu que c'étoient seulement les bases de ces deux fluides élastiques, unis encore à une certaine quantité de matière de la chaleur. D'autres ont soutenu que l'eau qu'on obtenoit par la combustion du gaz inflammable avec l'air vital étoit simplement dégagée de ces fluides élastiques, & qu'il résultoit de leur combinaison, de la mofette & de l'acide crayeux. Mais cette assertion n'est fondée que sur un défaut d'attention. En effet on s'est presque toujours servi d'air vital, retiré du mercure précipité rouge, ou du nitre; mais il contient de la mofette qui se dégage sur la fin de la distillation. M. Cavendish a composé l'eau en unissant avec du gaz inflammable plusieurs espèces d'air vital, & il a remarqué que son eau étoit mêlangée d'acide nitreux, toutes les fois que son air vital contenoit de la mofette. Si on trouve dans l'eau formée par la combinaison du gaz inflammable & de l'air vital, une petite quantité d'acide crayeux, il ne peut être produit que par un peu de charbon du fer tenu en dissolution dans le gaz inflammable. M. Berthollet a prouvé que le gaz inflammable, obtenu par la distillation des substances végétales & animales, contenoit toujours une certaine quantité de charbon; on peut éviter d'avoir de la mofette pour résidu, si on se sert d'air vital retiré par la distillation de la manganèse pure. J'ai vu plusieurs fois brûler dans l'eudiomètre de *Volta* du gaz inflammable, à l'aide de l'air vital pur, sans qu'il restât aucun résidu. M. Monge qui, à Mezieres, travailloit à la composition de l'eau, dans le même tems où M. Lavoisier s'en occupoit à Paris, & M. Cavendish à Londres, obtint de l'eau chargée seulement d'un peu d'acide crayeux, parce qu'il s'étoit servi d'air vital très-pur, & de gaz inflammable charbonneux, dégagé de l'eau par la dissolution de l'acier dans l'acide vitriolique.

*Il n'est pas prouvé*, dit ensuite M. Fontana, *que l'augmentation de poids du fer soit dûe à l'air vital.* Il vous est aisé cependant, Monsieur, de vous en assurer. Si dans une cornue on expose à l'action de la chaleur, un métal avec un fluide élastique qui ne contienne pas d'air vital, tel que le gaz alkalin, la mofette, le gaz inflammable, &c. quelque degré de feu qu'on lui donne, on ne parviendra jamais à le calciner; mais si on met une quantité connue de substance métallique dans une cornue dont le col soit terminé par un tube recourbé qui traverse ou l'eau ou le mercure pour aller se rendre dans une cloche remplie d'air vital, à mesure que vous donnerez de la chaleur au métal, vous verrez le volume de l'air vital diminuer dans la cloche, & l'eau ou le mercure s'élever en raison directe de sa diminution. Si vous avez gradué la cloche où

votre air vital étoit contenu, ſi vous connoiſſez à quel poids correſpond un certain nombre de degrés d'air vital que vous voyez abſorbés, peſez le métal renfermé dans la cornue ; lorſque l'abſorption ſera ceſſée totalement, il ſe trouvera augmenté d'un poids égal à celui de l'air vital qui a été abſorbé, & il paroîtra ſous la forme de chaux. La ſynthèſe prouve donc que la chaux d'un métal n'eſt autre choſe que ce métal uni à l'air vital ; mais l'analyſe confirme auſſi ce fait. Pluſieurs ſubſtances métalliques, telles que la platine, l'or, l'argent, le mercure, &c. qui ſe combinent avec l'air vital, à une température médiocre, le laiſſent échapper, ſans aucun intermede, à un degré de chaleur plus conſidérable, & ſe trouvent révivifiés ; d'autres, comme le fer, le plomb, ne paſſent à l'état métallique, que quand on les a diſtillés avec du charbon. On obtient alors pour produit, de l'acide crayeux ſeulement, quand le charbon eſt bien ſec. Or nous ſavons que toutes les fois qu'il y a de l'air fixe de produit, il y a toujours de l'air vital qui s'eſt dégagé pour ſe porter ſur le charbon & former ce fluide élaſtique ; car M. Lavoiſier ayant mis dans une capſule une quantité connue de charbon, ſous une cloche qui plongeoit dans le mercure, & ayant fait monter le mercure juſqu'au ſommet de la cloche, en abſorbant l'air à l'aide d'un tube recourbé, fit entrer à ſa place une quantité connue d'air vital. Il alluma enſuite le charbon au foyer d'un miroir ardent. La combuſtion fut rapide, & le mercure monta promptement dans le récipient : après que l'abſorption fut ceſſée, M. Lavoiſier peſa le charbon mis en expérience, & il trouva ſon poids ſenſiblement diminué ; l'air vital avoit été abſorbé en grande partie, & M. Lavoiſier trouva dans la cloche le fluide élaſtique qui étoit connu ſous le nom d'air fixe, d'air méphitique, &c. Son poids égaloit le poids de l'air qui avoit été abſorbé, plus celui dont le charbon étoit diminué. M. Lavoiſier vit que les quantités d'air vital & de charbon dans l'acide crayeux étoient :: 72 : 28.

On retire donc l'air vital qui ſe trouve uni aux métaux pour les conſtituer dans l'état de chaux, d'un côté à l'aide de la chaleur, & de l'autre à l'aide du charbon. Il eſt probable qu'on les révivifieroit tous ſans intermède, ſi on pouvoit donner un degré de chaleur aſſez conſidérable à ceux qui ne reviennent à l'état métallique que quand on les diſtille avec du charbon.

*Il n'eſt pas prouvé*, ajoute le célèbre Phyſicien de Florence, *que le gaz inflammable ne puiſſe être un produit du fer uni à la vapeur de l'eau.* On pourroit donc conclure d'après cela, que toutes les fois que l'eau ſe trouve formée par l'union du gaz inflammable & de l'air vital, on devroit obtenir du fer. Cependant on n'en trouve pas dans l'eau qui eſt le produit de la combinaiſon des baſes de ces deux fluides élaſtiques.

*Il n'eſt pas démontré*, pourſuit M. Fontana, *que l'air vital ſoit un*

*des principes composans de l'eau, quand même il seroit prouvé que l'air vital entre dans la composition des cristaux de fer dont nous avons parlé plus haut ;* mais je crois avoir fait voir que l'air vital étoit uni avec ces cristaux qui n'étoient autre chose que du fer calciné. Ce fluide élastique ne peut donc venir que de la décomposition de l'eau, puisque, comme je l'ai dit plus haut, il en est un des principes constitutifs.

*L'analyse de l'eau faite avec la plus grande précision ne démontre pas directement*, suivant M. Fontana, *ni que l'eau soit une substance composée, ni quand elle le seroit, qu'elle le soit d'air vital & de gaz inflammable, on ne prouve pas d'où vient ce gaz inflammable du fer exposé à la vapeur de l'eau, ni dans quel état l'eau se trouve dans ce fer qui a si fort augmenté de poids.* Je crois, 1°. qu'on ne peut pas s'empêcher de convenir que l'eau ne soit une substance composée, puisqu'elle est formée, comme je crois l'avoir prouvé, par l'union de l'air vital & du gaz inflammable ; 2°. que le gaz inflammable ne peut venir que de l'eau, puisque le fer n'en donne point étant distillé seul ; 3°. que l'eau, d'après ce que j'ai dit plus haut, n'est point unie à la chaux de fer ; 4°. que son augmentation de poids ne peut être attribuée qu'à l'air vital qui s'est combiné avec lui.

M. Fontana dit enfin, *que le fer en état d'incandescence se change tout en cristaux par le moyen de l'eau, ou pour mieux dire, que la vapeur de l'eau en enlevant au fer une partie de son phlogistique s'unit à sa chaux, & forme ces cristaux, en sorte que ces cristaux ne paroissent être autre chose que l'eau unie à la chaux de fer.* Je présume, Monsieur, qu'on peut appliquer à cette dernière conséquence de M. Fontana, les réponses que j'ai données précédemment.

Je terminerai cette lettre, Monsieur, en répondant à la note que M. de la Metherie a ajoutée au bas de la lettre de M. Fontana, & qui a été insérée dans le dernier cahier du Journal de Physique ; il me semble que M. de la Metherie n'a pas parfaitement senti l'état de la question. Ses expériences ne se rapportent nullement avec celles de M. Fontana. Ce célèbre physicien avoit pour but de prouver que l'eau ne se décomposoit pas dans des tuyaux de fer neufs, & bien polis à l'intérieur ; mais le tube à travers lequel il a fait passer l'eau n'a pas été chauffé jusqu'à l'incandescence ; il n'a donc pu décomposer l'eau, comme je l'ai dit plus haut, & au lieu de gaz inflammable, il a recueilli de l'air atmosphérique qui étoit entré dans le tube par les petites ouvertures qu'il y remarqua après l'opération, & qui d'ailleurs n'auroit pu être que l'air contenu dans le tube s'il n'avoit point été percé. M. de la Metherie au contraire, a employé un canon de fer bien luté : il l'a fait rougir, & il a obtenu du gaz inflammable charbonneux. Ses expériences offrent donc le même résultat que celles qui ont été faites dernièrement par

MM.

MM. Lavoiſier & Meuſnier, ſur leſquelles néanmoins on ne doit point compter, ſuivant M. de la Metherie, ſur-tout d'après les expériences de M. Fontana, puiſqu'on a remarqué après l'opération que le canon de fer ſe trouvoit percé de pluſieurs trous. Il ſembleroit donc dans ce cas que le fluide élaſtique qu'on a recueilli, n'étoit que l'air extérieur qui étoit entré dans le tube par les trous qu'on y a vus après l'opération. Mais ce fluide élaſtique étoit du gaz inflammable & non de l'air atmoſphérique; donc ce n'étoit pas de l'air extérieur qui étoit entré dans le tube; d'ailleurs, le fer étoit calciné & peſoit 1907 grains de plus. Ce poids ajouté aux 248 grains que peſoit le gaz inflammable qui s'étoit dégagé, égaloit 2014 grains, c'eſt-à-dire, le poids total de l'eau miſe en expérience moins 147 grains. Or, puiſque le canon de fer, après que l'appareil fut déluté, avoit pluſieurs ouvertures qui n'exiſtoient point avant qu'on l'eût expoſé à l'action de la chaleur, on doit préſumer qu'elles ſe ſont formées dans le tems de l'incandeſcence du canon, puiſque ſi elles avoient exiſté avant, le calcul prouve qu'on auroit dû avoir plus de trois fois 147 grains de perte: ces ouvertures en outre ſe ſont faites dans la partie du canon qui étoit immédiatement expoſée à l'action du feu, tandis que le canon de fer dont s'eſt ſervi M. Fontana étoit troué au-deſſus de la partie qui plongeoit dans le bain de ſable. Si nous ſuppoſons actuellement, (& cette ſuppoſition peut être faite ſans bleſſer la raiſon) que ſur les 147 grains de perte il y a eu 10 grains $\frac{1}{2}$ de gaz inflammable, & 136 grains $\frac{1}{2}$ d'eau non-décompoſée, on conclura qu'il y a eu alors ſeulement 1967 grains $\frac{1}{2}$ d'eau qui ſe ſont décompoſés en 1709 grains d'air vital & 258 grains $\frac{1}{2}$ de gaz inflammable. Or, ces deux quantités ſe trouvent dans le même rapport que celui de la compoſition de l'eau, c'eſt-à-dire:: 8686: 1314.

Pour terminer cette Lettre je me contenterai d'obſerver, Monſieur, qu'on a encore objecté contre la théorie de M. Lavoiſier, que l'eau ne ſe décompoſoit point en air vital & en gaz inflammable, puiſqu'on n'obtenoit point de gaz inflammable ſi l'on faiſoit paſſer de l'eau réduite en vapeurs à travers un tube de cuivre, d'or, d'argent, &c. chauffé juſqu'à l'incandeſcence; mais l'affinité d'un corps eſt-elle la même pour tous les corps de la nature? Je crois qu'il vaudroit autant dire que le tartre vitriolé ne contient point de ſoufre, puiſqu'en diſtillant de l'or, par exemple, avec du tartre vitriolé, on n'obtient pas de foie de ſoufre, & qu'il n'y a que le charbon qui puiſſe produire ce phénomène.

Je ſuis avec reſpect, &c.

# RÉFLEXIONS

## SUR LA LETTRE PRÉCÉDENTE DE M. ADET,

### Relativement a la décomposition de l'eau;

*Par M.* de la Metherie.

L'Art des expériences eſt ſi difficile qu'il n'eſt pas ſurprenant que ceux qui recherchent la vérité de la meilleure foi aient ſouvent différentes façons de voir. C'eſt ce que préſentent d'une manière bien ſenſible les deux grandes queſtions qui partagent aujourd'hui les Chimiſtes, je veux dire celle du phlogiſtique & celle de la décompoſition de l'eau.

*Il ſemble à M. Adet que dans les obſervations que j'ai faites à la ſuite du Mémoire de M. Fontana, je n'ai pas parfaitement ſaiſi l'état de queſtion.* Perſuadé que les doutes de M. Adet viennent de ce que je n'ai pas aſſez développé ce que j'ai voulu dire, je vais le faire ici, & lui expoſer ce qui me fait douter de la décompoſition de l'eau. 1°. M. Fontana dans ce Mémoire n'a point voulu attaquer les expériences de MM. Lavoiſier & Meuſnier, puiſqu'il dit expreſſément qu'il n'a point fait chauffer ſes tuyaux de fer juſqu'à l'incandeſcence, & que certainement il n'ignoroit pas que c'étoit le procédé de ces Meſſieurs. Ce ſavant Phyſicien a ſeulement voulu faire voir d'où provenoit la grande quantité d'air atmoſphérique qu'avoient obtenue d'habiles Chimiſtes qui croyoient avoir décompoſé l'eau en air plus pur que l'air atmoſphérique. Tel eſt le but de ſon travail. 2°. Dans mes obſervations je n'ai point entendu dire, ni n'ai pu l'entendre, que tout l'air qu'avoient obtenu MM. Lavoiſier & Meuſnier étoit de l'air atmoſphérique; mais j'ai ſeulement voulu faire ſentir que le tube de fer ayant été percé, l'air de l'atmoſphère a dû y pénétrer. L'expérience de M. Fontana ne laiſſe point de doute à cet égard. On en peut encore être sûr d'après ce que diſent ces Meſſieurs eux-mêmes. Ils ont obtenu une certaine quantité d'acide nitreux qu'ils croient produit par la combinaiſon de l'air pur & de l'air phlogiſtiqué par le moyen de l'étincelle électrique: & ils ont eu pour réſidu une beaucoup plus grande quantité d'air phlogiſtiqué qu'ils ne s'y attendoient. Ils ont cru que cet air phlogiſtiqué pouvoit venir de l'air retiré du précipité, lequel n'étoit pas parfaitement pur; mais on ne ſauroit douter qu'il n'en provienne auſſi de celui qui eſt entré par les ouvertures du tube. Enfin, ces Meſſieurs conviennent que le petit *deficit* qu'ils ont trouvé peut avoir été occaſionné par ce qui ſe ſera perdu par ces ouvertures. Or, ſi l'air

atmoſphérique eſt entré dans le tube, s'il a pu s'échapper de l'eau ou toute autre choſe de ce même tube, dès-lors les réſultats de cette expérience ne peuvent plus avoir aſſez d'exactitude pour être ſoumis au calcul : & c'eſt particulièrement ſur cette parfaite exactitude que ces Meſſieurs tâchent d'appuyer leur doctrine. Voilà tout ce que j'ai voulu dire ; ainſi je crois avoir ſaiſi l'état de queſtion, & ne m'en être point écarté. En attendant que le ſavant Phyſicien de Florence réponde à M. Adet, je vais reprendre quelques articles de la Lettre de ce dernier.

1°. *L'eau diſtillée tenue ſur le mercure en contact avec le fer ſe décompoſe*, dit-il. J'avois fait voir, il eſt vrai, qu'on obtenoit par ce procédé de l'air inflammable, ( Journal de Phyſiq. ſeptembre 1781, & janvier 1782 ) mais j'ai depuis prouvé ( même Journal, janvier 1784 ) que la limaille de fer miſe dans l'eau de chaux n'y étoit nullement altérée, qu'elle ne l'étoit preſque pas dans l'eau diſtillée qui a bouilli long-tems, & eſt enfermée toute bouillante dans un flacon ; que dans ces deux expériences il n'y avoit ni décompoſition ni dégagement d'air inflammable ; d'où on devoit conclure que cette action de l'eau ſur le fer n'étoit point due à l'eau elle-même, mais aux airs qu'elle renfermoit, & dont la chaux & l'ébullition la dépouilloient.

2°. *Si on n'obtient point d'air inflammable*, dit M. Adet, *lorſqu'on fait paſſer l'eau dans des tuyaux de cuivre, d'argent, c'eſt que ces métaux ont moins d'affinité avec l'air vital, que celui-ci n'en a avec l'autre principe de l'eau ; & qu'il vaudroit autant dire que le tartre vitriolé ne contient point de ſoufre*. . . . . Ces décompoſitions de l'eau que l'on ſuppoſe dans telles circonſtances, & qu'on ne ſuppoſe plus dans telles autres analogues, ſont bien éloignées de porter la conviction, comme je l'ai déjà fait voir en parlant de la diſſolution du fer dans l'acide vitriolique, opération dans laquelle on prétend que l'eau eſt tantôt décompoſée, tantôt ne l'eſt pas ; mais je puis répondre ici par une expérience directe. Il eſt peu de corps qui ait une affinité plus conſidérable avec l'air pur que le phoſphore, puiſqu'il ſe conſume dès qu'il y eſt expoſé. Cependant le phoſphore tenu dans l'eau même bouillante ne ſe décompoſe ni ne s'enflamme ; tandis que ſi on ajoute de l'alkali à cette eau, on a dégagement d'air inflammable.

Enfin, ſi l'eau étoit compoſée d'air pur & d'air inflammable, comment ne détonneroit-elle pas lorſqu'elle ſeroit expoſée à la chaleur, ſur-tout à l'état d'incandeſcence, comme tout mêlange d'air pur & d'air inflammable.

3°. *D'autres ont ſoutenu*, dit M. Adet, *que l'eau qu'on obtenoit par la combuſtion du gaz inflammable avec l'air vital étoit ſimplement dégagée de ces fluides élaſtiques, & qu'il réſultoit de leur combinaiſon de la moffette* ( ou air phlogiſtiqué ) *& de l'acide crayeux. Mais cette aſſertion n'eſt fondée que ſur un défaut d'attention.* C'eſt moi qui l'ai

soutenu après y avoir fait beaucoup d'attention & avoir obtenu constamment de l'air acide ou acide crayeux & de l'air phlogistiqué. Et en cela mes expériences sont conformes à celles de tous les autres Physiciens (1) qui dans les combustions de ces deux airs ont toujours eu pour résidus des quantités plus ou moins considérables de ces airs. *C'est un fait universellement admis*, & je ne sais pas avancer des faits faux.

J'ai confirmé ces résultats par une autre expérience qui me paroît mériter de l'attention. Dans la combinaison de l'air pur & de l'air nitreux, l'absorption est aussi considérable & peut-être plus que dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur. On a pour produit une eau acide, qui est l'acide nitreux : & la petite portion d'air restant contient de l'air acide ou air fixe avec de l'air phlogistiqué. Dans la combustion des deux airs pur & inflammable on a également une eau acide, plus de l'air fixe & de l'air phlogistiqué. Ainsi, dans les deux expériences les airs se combinent pour former des acides & d'autres airs, & abandonnent l'eau qu'ils tenoient en dissolution. L'expérience suivante rendra ceci encore plus évident.

J'ai pris du charbon pulvérisé que j'ai mis dans un creuset recouvert d'un second creuset renversé & percé à son fond d'un petit trou. Les joints étoient bien luttés. Je l'ai tenu plus d'une heure & demie à un violent feu de forge. Ce charbon ne devoit plus contenir d'air inflammable, dans les principes de ces Messieurs, (car forcés par les argumens que je leur avois faits, Journ. de Physiq. janvier 1786, page 52, ou d'admettre l'air inflammable dans le fer, le zinc, &c. ou de le nier dans le charbon, ils ont pris ce dernier parti, & disent maintenant que l'air inflammable retiré du charbon vient de la décomposition de l'eau qui y est contenue, & que le charbon dans sa pureté est un corps combustible ainsi que les métaux, ne contenant point d'air inflammable) ce charbon retiré promptement du feu & exposé le moins de tems possible à l'air, j'en ai fait passer une petite quantité dans une cloche pleine de mercure. J'ai introduit sous la même cloche de l'air pur, & ai enflammé le charbon par le moyen d'un très-petit morceau de pirophore glissé sous la cloche. L'air pur a été absorbé, changé en air fixe ou acide, & la cloche a été couverte d'une vapeur humide.

Cette expérience ne doit rien laisser à désirer à ces Messieurs. Le charbon ne pouvoit contenir, suivant eux, aucune portion d'air inflammable. Cependant voilà l'air pur absorbé, l'air fixe produit, & il paroît de l'eau. Cette eau ne peut donc venir, dans leurs principes, que de l'air

(1) Dans l'expérience de MM. Lavoisier & Meusnier dont il s'agit ici, ils ont eu 456 grains d'air non absorbé, ou un septième de la masse totale. Dans leur première expérience en 1783, ils eurent les mêmes résultats à-peu-près, ainsi que M. Cavendish.

pur qui l'a abandonnée ; car ſuivant eux, n'y ayant point d'air inflammable dans le charbon ainſi calciné, il n'y a pu avoir production d'eau ; mais dans la théorie du phlogiſtique le charbon contient toujours de l'air inflammable, dont les dernières portions reſiſtent au plus grand coup de feu. Il n'y a, pour ainſi dire, que celui qui eſt ſurabondant qui ſe dégage par le feu. L'autre ne l'eſt que par la combuſtion.

4°. *La chaux d'un métal*, dit M. Adet, *n'eſt que le métal uni à l'air vital.* J'ai déjà, je crois, démontré le contraire, particulièrement page 27 du Diſcours préliminaire mis dans ce Journal au commencement de cette année. Toutes les chaux métalliques contiennent plus ou moins d'air fixe ou air acide. Le *minium* & toutes les chaux de plomb, la chaux ocreuſe de fer, &c. en contiennent conſidérablement. Les chaux de mercure elles-mêmes diſtillées, donnent un air pur mêlé d'air fixe. Ce n'eſt pas tout : ces chaux convertiſſent l'air pur en air fixe. Les chaux de plomb, par exemple, le *minium*, en ſortant du feu, contiennent aſſez peu d'air fixe ; mais expoſées ſous des cloches pleines d'air pur, elles attirent cet air & le changent en air fixe. J'ai précipité par un alkali cauſtique des diſſolutions de fer, de mercure, &c. miſes dans une cornue dont le bec plongeoit dans le mercure : j'y ai fait paſſer de l'air pur qui a été abſorbé & changé en air fixe. Or, dans les principes qu'a embraſſé M. Adet, l'air acide réſulte de la combinaiſon de l'air pur avec la matière charbonneuſe. Donc les chaux métalliques dans les mêmes principes doivent contenir de la matière charbonneuſe avec l'air pur.

Dans la calcination des métaux, ſuivant moi, l'air inflammable métallique brûlant avec l'air pur, il y a, comme dans toute autre combuſtion de ces deux airs, 1°. abſorption d'air pur, 2°. dégagement d'eau, 3°. production d'air fixe, 4°. production & combinaiſon de la matière de la chaleur : & comme les chaux métalliques conſervent toujours une portion plus ou moins conſidérable d'air inflammable, elles ſont comme l'acide ſulfureux, elles abſorbent une certaine quantité d'air pur qui en ſe combinant avec elles les fait paſſer à l'état de chaux.

Les chaux métalliques, ſuivant moi, contiennent donc l'air pur, mais déjà combiné avec une autre matière qui eſt celle, laquelle unie avec l'air pur le change en air fixe ou acide. Cette matière eſt encore peu connue. Il paroît que c'eſt la même que celle qui ſe trouve dans la chaux vive, où on ne peut méconnoître la matière du feu. C'eſt pourquoi je l'ai appelée avec M. Schéele *matière de la chaleur*, avec Meyer *cauſticum*. C'eſt la *matière du feu* de Lemery & d'un grand nombre de Phyſiciens, mais qui paroît bien différente du *feu élementaire*. Veut-on l'appeler *matière charbonneuſe* ? le nom eſt indifférent, pourvu qu'on n'entende point par matière charbonneuſe, un vrai charbon ſeulement dépouillé par un feu vif de toute eau, de tout air, &c. car dans l'acte de la reſpiration, par exemple, l'air pur eſt changé en air fixe ou acide : & on ne

peut dire qu'il se trouve une substance charbonneuse dans la poitrine.

Mais si la chaux métallique perd tout son air inflammable, il y a une plus grande quantité d'air pur absorbée, plus de la *matière de la chaleur* produite & combinée, & cette chaux passe à l'état d'acide comme la chaux d'arsenic, &c. Or, M. Lavoisier a été obligé d'admettre avec moi *la matière de la chaleur* dans l'acide nitreux & sans doute dans les autres acides, par conséquent dans les acides métalliques; mais ces acides métalliques ne paroissent qu'une plus grande calcination des chaux métalliques. Il sera donc obligé de reconnoître également *la matière de la chaleur* dans les chaux métalliques. Ainsi ce sera *la matière de la chaleur* & non point la *matière charbonneuse* qui se trouvera dans les acides & les chaux métalliques. Je ne crois pas qu'il puisse se refuser à cette conséquence.

Quant à ce qu'ajoute M. Adet, que *dans la calcination des métaux on obtient en chaux métalliques un poids égal au métal, plus à l'air pur absorbé : & que dans la révivification de ces mêmes chaux on a en métal révivifié & en air pur un poids égal à celui de la chaux*, j'ai fait voir page 26 du même Discours préliminaire déjà cité, que cela n'étoit pas exact (1).

M. Adet parle *du charbon du fer* pour expliquer *l'origine de l'air fixe contenu dans l'air inflammable retiré du fer*. L'air inflammable retiré du zinc contient aussi de l'air fixe. Or, j'ai fait voir (*ibid.* page 25) que cet air fixe, dans les principes de ces Messieurs, ne pouvoit venir de la décomposition de l'eau. Voilà pourquoi aujourd'hui ils admettent du charbon dans les substances métalliques. Or, le charbon est une matière inflammable. Si on convient qu'il se trouve dans le fer, le zinc, &c. c'est beaucoup accorder; car Sthal & les partisans du phlogistique prétendent seulement qu'il existe une matière inflammable quelconque dans ces substances. Qu'on l'appelle *charbon* avec ces Messieurs, *phlogiston* avec Sthal, air inflammable suivant moi, &c. c'est toujours un principe inflammable. Ainsi voilà donc un point sur lequel il paroît qu'on sera bientôt d'accord. L'autre objet sur lequel on a des doutes, ne peut manquer également d'être éclairci vu l'ardeur avec laquelle on s'en occupe. M. Adet est bien fait pour y concourir & y répandre de la lumière.

(1) Toutes ces mêmes questions sont discutées dans mon Traité sur l'Air pur, &c.

# ESSAI

## *Sur l'application de l'analyſe à la probabilité des déciſions rendues à la pluralité des voix ;*

*Par M. le Marquis* DE CONDORCET.

### *EXTRAIT.*

LE calcul des probabilités eſt une des branches des mathématiques qui ait été le plus cultivée dans ces derniers tems. Après avoir déterminé, à l'aide d'une analyſe ſublime, les réſultats des loix conſtantes auxquelles l'Etre ſuprême a ſoumis la marche de l'univers, on a cherché des méthodes pour appliquer la même ſcience à des objets ſur leſquels nous n'avons que des connoiſſances conjecturales, & à calculer, en quelque ſorte, l'incertitude même. En comparant le nombre des combinaiſons qui amènent un événement avec celui des combinaiſons qui ne l'amènent pas, on a fixé le degré de vraiſemblance que cet événement pourroit avoir lieu ou ne pas arriver, ſelon que l'un des deux nombres ſurpaſſoit l'autre. On eſt parvenu ainſi à aſſigner des limites, qui, dans une multitude de circonſtances où il s'agit d'engager nos intérêts, nous mettent à portée d'évaluer les avantages auxquels nous pouvons prétendre, les riſques que nous courons, & par-là nous donnent la meſure de nos eſpérances & de nos craintes.

On ſent aſſez avec quel art & quelle intelligence veut être manié un inſtrument auſſi délicat que le devient le calcul dans les queſtions de ce genre. Les difficultés ſe multiplient, lorſqu'on en fait l'application à des objets qui tiennent au moral. Les Bernouilli, les Euler & d'autres Géomètres du premier ordre l'avoient déjà tenté, & M. le Marquis de Condorcet vient de s'ouvrir une nouvelle route dans cette carrière épineuſe, où il n'eſt donné qu'à un petit nombre de Savans diſtingués, de ſuivre même les ſentiers déja frayés par d'autres. L'auteur a choiſi, pour objet de ſes recherches, les déciſions rendues à la pluralité des voix, matière extrêmement importante, & que perſonne n'avoit encore enviſagée ſous ce point de vue.

Pour avoir une idée de la manière dont un pareil ſujet peut être traité, obſervons que, tous les jours, des perſonnes d'un eſprit juſte & pénétrant, prévoyent avec quelque vraiſemblance quel ſera le réſultat d'une déciſion, d'après la connoiſſance qu'elles ont des diſpoſitions & des lumières de ceux qui doivent prononcer. Mais le calcul conduit beau-

coup plus loin ; il établit certains rapports qui ſont, en quelque ſorte ; les valeurs repréſentatives de ces lumières & de ces diſpoſitions ; il développe la ſerie des accroiſſements ou des diminutions que ſubit la probabilité, à raiſon du nombre des votans, de la pluralité exigée & des autres circonſtances qui influent ſur la déciſion. Il conduit ainſi à des réſultats que la ſaine raiſon avoue, mais auxquels elle n'eût pu atteindre avec ſes ſeules forces, & ſans le ſecours d'un guide qui l'aidât à ſe reconnoître au milieu de cette foule de combinaiſons qui compliquent la ſolution des problêmes.

M. le marquis de Condorcet obſerve d'abord que dans la matière préſente, il faut diſtinguer deux eſpèces de déciſions : celle où la ſimple pluralité l'emporte, & celle où il eſt néceſſaire pour que le jugement ſoit adopté, qu'il y ait une certaine pluralité déterminée. L'auteur conſidère enſuite quatre points eſſentiels, relativement à la probabilité des déciſions :

1°. La probabilité qu'une aſſemblée ne rendra pas une déciſion fauſſe.

2°. La probabilité qu'elle rendra une déciſion vraie.

3°. La probabilité qu'elle rendra une déciſion quelle qu'elle ſoit.

4°. La probabilité que la déciſion eſt conforme à la vérité, lorſqu'on ſait qu'il en exiſte une.

Pluſieurs de ces probabilités paroiſſent, au premier aſpect, rentrer les unes dans les autres, & cela eſt vrai dans certaines hypothèſes. Par exemple, ſi le nombre des votans étant impair, on prononce ſimplement à la pluralité, il eſt clair que la probabilité d'avoir une déciſion vraie, & celle de ne point avoir une déciſion qui ſoit fauſſe, ſont les mêmes, puiſqu'il y aura néceſſairement une déciſion. Mais ſi, dans le même cas, le nombre des votans étoit pair, on voit que la probabilité d'avoir une déciſion vraie n'eſt plus la même que celle de ne pas avoir une déciſion fauſſe, puiſqu'il eſt poſſible que les voix ſe partagent également, auquel cas la déciſion étant nulle, ne pourroit être fauſſe. De même, il ne faut pas confondre la probabilité d'avoir une déciſion vraie, avec celle qu'une déciſion que l'on ſuppoſe rendue, eſt conforme à la vérité. Car dès qu'une déciſion eſt rendue, il eſt plus probable qu'elle eſt vraie, qu'il ne l'étoit avant le jugement, qu'on auroit une déciſion conforme à la vérité, puiſqu'il pouvoit ſe faire qu'il n'y eût aucune déciſion.

M. de Condorcet diviſe ſon ouvrage en cinq parties. Pour procéder avec plus de clarté & de ſimplicité, il ſuppoſe d'abord, dans les trois premières parties, les aſſemblées compoſées de votans, ayant une égale juſteſſe d'eſprit & des lumières égales, opinant tous de bonne foi, & ſans qu'aucun d'eux ait d'influence ſur les voix des autres. Mais dans la quatrième partie, il examine les changements que peuvent apporter, dans les réſultats, les diverſes cauſes dont nous venons de parler. Ces recherches étoient néceſſaires pour en venir à l'application de la théorie

à

à la pratique & à des exemples, ce qui eſt l'objet de la cinquième partie.

L'Auteur détermine ſucceſſivement dans la première, le degré des quatre eſpèces de probabilités dont nous avons fait mention, en ſuppoſant que l'on connoiſſe la probabilité de la voix de chaque votant. Il trouve que ſi cette probabilité eſt plus grande que $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire s'il eſt plus probable que chaque votant jugera conformément à la vérité, plus le nombre des votans augmentera, plus auſſi la probabilité de la déciſion ſera grande. Dans le cas au contraire où il ſeroit moins probable que chaque votant dût rendre une déciſion vraie, la probabilité d'avoir une déciſion générale, conforme à la vérité, diminuera en même-tems que l'on augmentera le nombre des votans. Ce réſultat conduit l'Auteur à une réflexion importante. Il remarque que comme il eſt à préſumer que ceux qui compoſent une aſſemblée très-nombreuſe, joindront, ſur une multitude d'objets, beaucoup de préjugés à un défaut de lumières, en ſorte que dans ces différens cas, la probabilité de la voix de chaque votant ſera au-deſſous de $\frac{1}{2}$, alors plus l'aſſemblée ſera nombreuſe, & plus elle ſera expoſée à rendre des déciſions fauſſes.

Il y a, comme nous l'avons dit, des formes de déciſions, où l'on exige que la pluralité ait une prépondérance marquée, par exemple, qu'elle ſoit de deux tiers ſur la totalité du nombre des votans. L'Auteur fait voir que dans pluſieurs cas relatifs à cette hypothèſe, il peut arriver que la probabilité diminue juſqu'à un certain terme, à meſure que le nombre des votans augmentera, pour commencer enſuite à croître avec ce même nombre; d'où il ſuit que, dans les cas ſemblables, il faudra multiplier le nombre des votans, pour avoir une grande aſſurance que la déciſion rendue ſera conforme à la vérité. On voit, par cet exemple, comment le calcul conduit, ainſi que nous l'avons dit, à certaines limites, & par une ſuite néceſſaire, à des conſéquences pratiques, dont la découverte eût été au-deſſus des efforts de la raiſon abandonnée à elle-même.

Les bornes de cet extrait ne nous permettent pas de ſuivre M. de Condorcet dans les recherches relatives aux différentes hypothèſes qu'il conſidère. Nous nous bornerons à un ſeul exemple tiré de ce qui ſe paſſe dans les élections par ſcrutins, entre pluſieurs candidats. L'Auteur obſerve que la forme de ces élections eſt défectueuſe, en ce que chacun des électeurs déſigne ſeulement celui des candidats auquel il donne en général la préférence ſur les autres, ſans énoncer en même-tems ſon vœu ſur la préférence qu'il donne à chacun de ceux-ci ſur leurs rivaux, d'où il arrive ſouvent que le candidat élu n'eſt pas réellement celui qui a la pluralité en ſa faveur. Ainſi dans le cas où il y a trois candidats A, B, C, il eſt poſſible que A d'une part ait un plus grand nombre d'électeurs qui le préfèrent en même-tems à B & à C, d'où il ſuit qu'il ſera élu, tandis que d'une autre part, ſi les électeurs avoient énoncé l'ordre dans lequel

ils rangeoient les trois candidats, il eût pu ſe faire que B, par exemple, eût eu un plus grand nombre de fois la préférence ſur A & ſur C, que chacun de ceux-ci ne l'auroit eue ſur lui, ce qui auroit déterminé la pluralité en ſa faveur. Dans les cas de cette nature, A n'a l'avantage, que parce que les voix des électeurs ſe partagent entre les deux autres candidats, & mettent les uns B au-deſſus de C, & les autres C au-deſſus de B. Un habile géomètre, en propoſant un problême ſemblable, compare ingénieuſement ces deux derniers candidats à deux athlètes, qui après avoir épuiſé leurs forces l'un contre l'autre, ſeroient enſuite vaincus par un troiſième plus foible que chacun d'eux (1). M. de Condorcet indique les moyens de ramener les élections à une forme telle que le réſultat de la déciſion exprime toujours la pluralité réelle, & cela d'après la combinaiſon de toutes les propoſitions qui énoncent l'ordre dans lequel les électeurs rangent les candidats conſidérés comparativement les uns aux autres.

Juſqu'ici l'Auteur a ſuppoſé que l'on connoiſſoit la probabilité de la voix de chacun des votans qui formoient une aſſemblée, le nombre des votans & la pluralité exigée, & d'après ces données il a déterminé les autres probabilités, telles que celle d'avoir une déciſion, celle que cette déciſion ſera vraie ou fauſſe, &c. Dans la ſeconde partie, il ſuppoſe au contraire que l'une de ces dernières probabilités eſt connue, & de plus que de ces trois choſes, le nombre des votans, la probabilité de chaque voix & la pluralité exigée, on en connoît deux, & qu'on cherche à déterminer la troiſième, & en même-tems les autres probabilités encore inconnues.

Lorſque les données qu'on emploie pour trouver les quantités que l'on ne connoît pas, ſont, ou le nombre des votans, ou la pluralité exigée, il n'y a nulle difficulté par rapport à ces données & aux autres de la même nature, puiſqu'elles ſont déterminées par le ſeul fait. Il n'en eſt pas de même de quelques autres données, par exemple, de la probabilité que chacun des votans rendra telle ou telle déciſion. Il eſt néceſſaire d'avoir des méthodes pour déterminer ces eſpèces de données qui tiennent au moral des votans, & non pas ſimplement à la forme du tribunal chargé de prononcer. La recherche de ces méthodes eſt un des objets principaux de la troiſième partie.

Les méthodes dont il s'agit ſont fondées ſur l'obſervation. Elles conſiſtent à déterminer la probabilité des jugemens futurs, d'après les réſultats des déciſions rendues ſur les mêmes matières. Car ſi l'on ſuppoſe, par exemple, que l'on connoiſſe un certain nombre de déciſions formées par des votans dont la voix a la même probabilité par rapport aux jugemens futurs que celle qui a eu lieu dans ces déciſions; ſi de plus après avoir mûrement

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, 1780.

examiné celles-ci, on eſt parvenu à en reconnoître la vérité ou la fauſſeté, on aura alors des données qui ſerviront enſuite à faire connoître, ſoit la probabilité de la voix de chaque votant, par rapport aux déciſions futures, ſoit la probabilité que ces déciſions ſeront vraies ou fauſſes.

Il y a des circonſtances où il ne ſuffit pas qu'il ſoit plus probable en général qu'une déciſion eſt vraie, qu'il ne l'eſt qu'elle eſt fauſſe, pour que l'on ait ſujet d'admettre cette déciſion. S'il eſt queſtion, par exemple, de la condamnation d'un accuſé, il faut avoir une aſſurance ſuffiſante de la vérité de la déciſion, une aſſurance telle qu'on puiſſe prudemment regarder l'accuſé comme coupable d'après la pluralité qui l'a condamné. Car on conçoit qu'une pluralité qui ne l'emporteroit que d'une ou deux voix, n'excluroit pas aſſez le ſoupçon d'une erreur d'autant plus dangereuſe qu'il s'agiroit de la vie d'un homme. Cette pluralité qui eſt au moins néceſſaire pour qu'il ne reſte aucun nuage ſur la vérité de la déciſion, a donc une limite qu'il eſt important de déterminer, & cette détermination eſt encore un des objets de la troiſième partie.

Ce point de la théorie de l'Auteur étoit un des plus délicats à traiter, & un de ceux qui demandoient le plus de ſagacité & de juſteſſe d'eſprit. Voici à quoi ſe réduit le raiſonnement qui ſert de baſe aux calculs de M. le marquis de Condorcet. Pour déterminer le degré de la probabilité requiſe dans le cas mentionné, & en même-temps la pluralité qui doit donner cette probabilité, il faut aſſigner la limite où l'on peut regarder comme nul le danger d'avoir une déciſion fauſſe. Or dans le jugement d'un accuſé, par exemple, le riſque de ſe tromper en condamnant un innocent à périr, peut être cenſé nul, lorſqu'il devient égal à celui qu'un homme ſage néglige quand il s'agit de ſa propre vie. On a, pour évaluer ce dernier riſque, différens moyens, & entr'autres les tables de mortalité ordinaires. Or en comparant la très-grande probabilité qu'un homme qui jouiroit d'une bonne ſanté, & qui ne s'expoſeroit pas volontairement au danger, ne mourra point dans un eſpace de tems donné, avec la probabilité qu'il mourra dans le même intervalle, on a un rapport dont l'un des deux termes, celui qui exprime la ſeconde probabilité, eſt ſi petit à l'égard de l'autre, qu'on peut prudemment le négliger; & ce rapport s'applique enſuite à la probabilité qui rend preſque nul le danger de ſe tromper dans un jugement en matière criminelle. L'Auteur détermine par des méthodes ſemblables la probabilité qui donne une aſſurance ſuffiſante dans des déciſions d'un autre genre, tels que l'établiſſement d'une nouvelle loi, ou un jugement en matière civile.

Dans la quatrième partie, l'Auteur traite de certaines conſidérations qu'il n'eſt pas permis de négliger, lorſqu'on veut appliquer le réſultat des calculs à la pratique. Telle eſt, pour nous borner à un ſeul exemple, l'influence que peuvent avoir quelques-uns des votans ſur les voix des autres, par leur crédit, par leur rang, par la nature même de leurs fonc-

tions, comme cela a lieu pour ceux qui ſont commiſſaires ou rapporteurs dans une affaire. On peut, entr'autres moyens, déterminer cette influence, par l'obſervation de ce qui eſt déja arrivé dans d'autres déciſions rendues par les mêmes votans. Car en comparant les déciſions dans leſquelles il n'y a eu aucune influence, avec celles où l'influence a eu lieu, ou bien en comparant les réſultats des déciſions où le votant qui a une influence a prononcé pour la vérité, avec le réſultat de celles où il a prononcé contre, on pourra déterminer cette influence. M. de Condorcet indique enſuite les moyens de remédier autant qu'il eſt poſſible, à l'influence, par le choix des votans, par les excluſions, les réclamations & autres moyens ſemblables.

Enfin l'Auteur après avoir expoſé dans les quatre premières parties, les différentes méthodes que fournit le calcul des probabilités, pour parvenir à la ſolution des problêmes, fait, dans la cinquième partie, l'application de ces méthodes à différens cas qui ne ſont que de ſimples hypothèſes, mais qui indiquent la marche que l'on devroit ſuivre par rapport à des faits réels du même genre.

Nous n'avons pu donner qu'un léger apperçu du travail de M. le marquis de Condorcet. Pour s'en former une juſte idée, il faut lire & méditer l'ouvrage même, où tout conſpire à exciter un vif intérêt, ſoit que l'on conſidère ou la nouveauté de l'application que l'Auteur y a faite de l'analyſe, ou les reſſources que lui a ſuggérées ſon génie pour ſurmonter les difficultés qui ſe préſentoient à chaque pas, ou enfin la nature même d'un ſujet ſi étroitement lié avec les moyens qui aſſurent la tranquillité & le bonheur des ſociétés (1).

---

(1) *Note de M. de la Metherie.*

« Un grand homme (M. Turgot) étoit perſuadé, dit M. de Condorcet, que les » vérités des ſciences morales & politiques ſont ſuſceptibles de la même certitude que » celles qui forment le ſyſtême des ſciences phyſiques, & même que les branches de » ces ſciences qui comme l'Aſtronomie, paroiſſent approcher de la certitude mathé- » matique. Cette opinion lui étoit chère, parce qu'elle conduit à l'eſpérance conſo- » lante que l'eſpèce humaine fera néceſſairement des progrès vers le bonheur & la » perfection, comme elle en a fait dans la connoiſſance de la vérité ».

Perſuadé comme les profonds philoſophes que je viens de citer, MM. Turgot & de Condorcet, de l'utilité qu'il y auroit d'appliquer le calcul à la métaphyſique & à la morale, il y a long-tems que j'en ai fait l'eſſai. J'ai fait voir (Mercure de France, 20 mai, 1780, page 100) que toutes nos connoiſſances ſe rapportoient à quatre ordres. Les unes ſont fondées ſur le ſentiment: ce ſont celles qui ſont démontrées. Les autres ne ſe tiennent que dans les probabilités, & ſont appuyées, 1°. ſur la mémoire, 2°. ſur l'analogie, 3°. ſur le témoignage des hommes. Ainſi on peut faire quatre colonnes qui exprimeront ces différens ordres de connoiſſances, & on les claſſera dans chaque colonne. Dans la première exprimée par *maximum*, qui repré-

# LETTRE

## *DE M. HASSENFRATZ*,

Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines,

## A M. DE LA METHERIE,

*Auteur du Journal de Physique*,

### SUR LA MATIÈRE COLORANTE DU BLEU DE PRUSSE.

MONSIEUR,

Les Chimistes anciens avoient placé la matière colorante du bleu de Prusse dans la classe des alkalis; quelques Chimistes modernes ont cher-

---

sente la certitude (1), seront tous les axiomes, les vérités mathématiques, &c. &c. Les autres ordres se tiennent dans les probabilités, dont la plus grande sera *maximum* — 1. On finira ces colonnes en mettant *maximum* — 2, *maximum* — 3; &c. Dans ces trois dernières colonnes on rangera, 1°. les connoissances fondées sur la mémoire, 2°. celles fondées sur l'analogie; 3°. celles appuyées sur le témoignage des hommes. Si une chose nous est assurée par deux, trois, de ces motifs, on la mettra dans deux, trois colonnes.

J'ai poussé plus loin ces essais. Il m'a semblé qu'on pouvoit exprimer par des séries tous les êtres finis. Ces êtres ne nous sont connus que par leurs qualités. Ces qualités sont susceptibles de plus & de moins, telles sont l'étendue, la dureté, l'élasticité, &c. la sensibilité, l'intelligence. On peut donc représenter tous les degrés d'intensité de ces qualités par la série des nombres naturels 1, 2, 3, 4.... *maximum*

Mais parmi ces qualités, il y en a deux principales, l'étendue & la sensibilité.... Il peut y avoir des êtres qui possèdent une seule ou plusieurs de ces qualités, à un seul ou plusieurs degrés. Ce qui donnera autant de variétés d'êtres différens qu'il pourra y avoir de combinaisons différentes de ces qualités.

Le calcul donnera des séries qui exprimeront toutes les différentes combinaisons de ces qualités des êtres. Les mêmes séries exprimeront donc tous les êtres possibles. Ainsi on pourra représenter tous les êtres étendus $E$, & tous les êtres sensibles $S$ par les deux series $1\,E, 2\,E, 3\,E \ldots$ *maximum* $E$, & $1\,S, 2\,S, 3\,S \ldots$ *maximum* $S$.

La morale peut également être soumise au calcul; car la morale n'est que l'expression des devoirs mutuels que se doivent les êtres sensibles en raison de leurs rapports. Ils doivent, par exemple, se tous estimer en raison de la place qu'ils

(1) Les Géomètres expriment ordinairement la certitude par l'unité. Il me semble qu'il est plus commode de la représenter par *maximum*, pour éviter l'embarras des fractions dans le calcul des probabilités.

ché à en faire un acide, ont-ils plus de raiſon ? Ce qui les a conduits à cette adoption, c'eſt le changement de couleur qu'éprouve la teinture de tournesol, lorſque l'air pruſſien dégagé de la diſtillation du bleu de Pruſſe paſſe à travers, & l'union de ce gaz avec les alkalis cauſtiques ou l'eau de chaux, ſans la préſence deſquels il n'agiroit pas & qui ſeroit enlevé au fer ſi les alkalis étoient trop abondants. Mais en diſtillant le bleu de Pruſſe, n'obtient-on pas auſſi de l'air inflammable & de l'air fixe que l'on peut regarder comme le réſultat de la décompoſition de l'eau ? Ainſi pourquoi vouloir que la couleur rouge de la teinture de tournesol ſoit plus le réſultat de l'air pruſſien que de l'air fixe, ſur-tout lorſque l'air

---

occupent dans la grande ſérie, en raiſon de leurs perfections $P$. Celui qui eſt au 100$^e$ degré de la ſérie 100 $S$, & qui a 100 degrés de perfection 100 $P$, ſe devra une eſtime $E$ 100, & en devra une $=$ 200 à l'être qui eſt au 200$^e$ degré de la ſérie, qui a 200 degrés de perfection, 200 $P$ : c'eſt-à-dire, qu'il lui devra 100 degrés d'eſtime de plus qu'il ne te doit à lui-même. C'eſt cet excès d'eſtime que j'appelle *reſpect* ou *honneur* $H$. Par conſéquent l'honneur que doit un être à un autre eſt toujours égal à la différence qu'il y a entre leurs perfections. Ainſi nous aurons l'eſtime $x\,E$, proportionnée aux perfections $x\,P$ : & l'honneur $H = x\,P - u\,P$. D'où on déduira que l'honneur que doivent les différens êtres de la ſérie a *maximum* $P$, ſera en raiſon inverſe de leurs perfections. *Maximum* $-$ 1 $P$ lui doit un honneur $=$ 1 : & 1 $P$ lui doit un honneur $=$ *maximum* $-$ 1 : ainſi on aura, *maximum* $-$ 1 $P$ : 1 $H$ :: *maximum* $+$ $H$. 1 $P$.

La grandeur d'ame ou magnanimité $M$ nous fournira un ſecond exemple de l'application qu'on peut faire du calcul à la morale. Cette qualité conſiſte à ſouffrir un petit mal préſent ou une douleur $D$ pour un grand plaiſir ou un grand bien futur $P$. Soit $D = 10$, & $P = 100$. Si ces deux ſentimens étoient préſens, perſonne ne balanceroit ; mais le plaiſir eſt futur, & n'eſt rappelé que par la mémoire. Si nous ſuppoſions la force de la mémoire $F$ = *maximum*, c'eſt-à-dire, rappeler le plaiſir comme s'il étoit préſent, nous rentrerions dans la première hypothèſe ; mais ſi la mémoire n'eſt qu'à un degré $= \frac{1}{2}$ *maximum*, & que le plaiſir qu'elle rappelle au lieu d'être $= 100^o$, ne ſoit que $= 50^o$, nous aurons $M = P - O = 50 - 10 = 40$, c'eſt-à-dire, que la grandeur d'ame ſera égale 40. Si la mémoire au lieu d'être $\frac{1}{2}$ *maximum* étoit ſeulement $\frac{1}{4}$ *maximum*, le plaiſir futur qu'elle repréſenteroit ne ſeroit plus que 20 ; & la magnanimité $M = 20 - 10 = 10$. Mais ſi la mémoire étoit $= \frac{1}{10}$ *maximum*, le plaiſir $P$ qu'elle rappeleroit ſeroit ſeulement $= 5$ ; & $M$ ſeroit $= 5 - 10 = -5$, c'eſt-à-dire, la puſillanimité ou lâcheté $L = 5^o$.

Pour trouver la valeur du plaiſir $P$ ou de la douleur $D$, il faut toujours faire attention à l'intenſité des ſentimens $x\,S$ qui les produiſent, à leur nombre $n$, & à leur durée $d$ : en ſorte que nous aurons toujours $P$ ou $D = x\,S \times n \times d$. Cette formule exprimera le plaiſir ou la douleur produits par les ſentimens préſens. Si ce plaiſir ou cette douleur ſont cauſés par des ſentimens rappelés par la mémoire, ils ſeront en raiſon de la force $F$ de la mémoire, dont le degré *maximum* $F$ repréſentera le ſentiment total, comme je viens de le dire.

J'ai ſoumis également au calcul la plupart des autres ſentimens. C'eſt la même méthode dont ſe ſervent les Géomètres pour calculer la maſſe, la viteſſe, &c. des corps.

fixe dégage l'air prussien de ses combinaisons avec l'eau, l'alkali, &c.? L'union de cette matière avec les alkalis ne produit pas de plus forte preuve, car les acides sont-ils les seules matières susceptibles de s'unir avec les alkalis & de s'y unir plus fortement qu'au fer?

M. Westrumb ne s'est pas contenté de faire un acide de la matière colorante du bleu de Prusse, mais il veut encore que ce soit le phosphorique, parce que la lessive du sang lui a donné du siderite, & que le bleu de Prusse, fait avec cette même lessive, lui en a produit aussi.

Que l'acide phosphorique & le fer se trouvent dans le sang, c'est ce que l'on pourroit déduire naturellement des connoissances actuelles; que l'alkali digéré sur le sang, enlève l'acide phosphorique & dissolve un peu de fer, c'est ce qui devoit arriver; que l'on retire le siderite de la lessive du sang, c'est un des résultats des affinités; que le siderite se mêle avec le bleu de Prusse lorsque l'on verse de la lessive du sang sur une dissolution de fer, c'est encore ce que tous les Chimistes concevront sans peine; mais je crois difficile de déduire que cet acide soit la matière colorante du bleu de Prusse. Si cela étoit, la synthèse seroit simple, cependant on n'obtient point de bleu de Prusse synthétiquement.

Si la découverte de M. Westrumb étoit telle qu'il l'a déduite, il s'en suivroit que le charbon contiendroit de l'acide phosphorique & en contiendroit en diverses proportions; car j'ai obtenu du bleu de Prusse, en faisant fondre un mêlange de charbon de bois & d'alkali végétal, dissolvant ce mêlange dans l'eau après la fusion, & versant de l'acide vitriolique nitreux ou marin sur la liqueur. En outre, de quelle manière agiroit le sel ammoniac dans la multiplication du bleu de Prusse par le procédé de Schéele?

Comme le bleu de Prusse que l'on obtient par mon procédé est mêlangé de charbon, j'ai filtré la dissolution avant d'y verser un acide; dans ce cas j'ai obtenu difficilement du bleu de Prusse sans dissolution de fer. On voit trop d'où dépendent ces différences pour qu'il soit nécessaire de les expliquer.

Si la matière colorante du bleu de Prusse a été jusqu'à présent un problème à résoudre pour la chimie, espérons qu'il le restera peu de tems; j'oserois même assurer qu'il n'en est plus un, si je ne craignois de blesser la modestie d'un savant qui a fait la découverte de son composant, en m'empressant trop tôt de les publier.

Je suis, &c.

*Paris, ce 5 Juin* 1786.

---

*Nota.* L'explication que donne ici M. Hassenfratz de l'origine de l'air que l'on retire du bleu de Prusse, n'est admissible que dans la doctrine de la décomposition de l'eau. Il faut même, suivant ces principes, supposer encore de la matière charbonneuse ou du charbon dans le bleu de Prusse; car l'air inflammable qu'on en retire

# MÉTHODE FACILE

## DE PRÉPARER DES VASES DE PLATINE;

*Par M.* ACHARD, *de Berlin :*

*Traduite de l'Allemand, par M.* CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France.*

EN faisant des recherches sur l'action que différentes substances éprouvent de la part de l'arsenic, je fis aussi des tentatives sur la platine ; je mis deux gros de ce métal, avec partie égale d'arsenic & pareille dose de crême de tartre, dans un creuset de hesse ; l'addition de la crême de tartre avoit pour but de fixer l'arsenic. Le creuset bien lutté fut exposé pendant une heure au feu d'un fourneau à vent. La platine y subit une fusion complette, après laquelle elle resta très-aigre, très-cassante, & un peu plus blanche que la platine pure.

Je mis un morceau de cette platine arsénicale sur une coupelle, & l'exposai sous la moufle au feu d'un fourneau d'essai ; quand la platine y eut rougi complettement, elle devint aussi tendre qu'un amalgame de parties égales de plomb & de mercure ; l'augmentation de la chaleur la fit entrer parfaitement en fusion, mais elle perdit ensuite au même degré de feu totalement sa fusibilité, & parvenue à cet état, le plus grand degré de chaleur ne fut pas capable de la lui rendre, elle perdit sensiblement de son poids, & cette perte indiquoit la quantité d'arsenic qui lui étoit unie. Elle resta blanche, très-tendre sous la lime, & susceptible d'être battue en feuilles très-minces.

Cette propriété qu'a l'arsenic de faciliter la fusion de la platine, & de s'en séparer ensuite entièrement par la chaleur, fournit un moyen aisé de former avec ce métal toutes sortes de petits vases, & sur-tout de petits creusets qui peuvent être très-utiles pour certaines opérations.

Le procédé suivant m'a très-bien réussi pour faire un creuset de platine.

---

est toujours mêlé d'un peu d'air fixe. Or, dans cette doctrine l'air fixe ou acide est le résultat de la combinaison de l'air pur avec la matière charbonneuse ou le charbon. Ainsi il faudra donc dire dans cette doctrine que l'alkali phlogistiqué contient de l'eau & du charbon.

Ne regardant point la décomposition de l'eau prouvée, je persisterai à croire que l'alkali phlogistiqué est combiné avec l'air inflammable mêlé d'air fixe, jusqu'à ce que j'aie vu les expériences de M. Westrumb. *Note de M. de la Metherie.*

A, eſt un morceau d'argile dans lequel on fait un creux B, de la forme que doit avoir le creuſet. C, eſt un autre morceau d'argile qui s'ajuſte dans le creux B, de façon qu'il y ait un vide ménagé entre deux. Lorſque ces deux parties du moule ſont bien ſeches, on en remplit le vide avec de la platine arſénicale pulvériſée, & on poſe un poids ſur la forme, pour empêcher la partie C de ſe ſoulever, pendant que la platine ſera en fuſion. Tout étant ainſi préparé, le moule rempli eſt expoſé ſous la mouffle, & l'on donne un prompt & grand coup de feu. La platine arſénicale entre en fuſion, s'endurcit après l'évaporation de l'arſenic, & prend la forme du creux B du moule, après le refroidiſſement on briſe le moule, & pour finir le vaſe on le polit avec une pointe d'acier.

# ANALYSE DU GNEIS,

*Par M.* WIEGLE;

*Traduite du Journal de* CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines.*

## ARTICLE PREMIER.

LE gneis doit être regardé comme une pierre *ſui generis*; c'eſt elle qui ſert à la formation du plus grand nombre de nos montagnes de Saxe; cette pierre ſe trouve en grande maſſe; elle eſt luiſante au-dehors ſur chacune de ſes faces, ſon tiſſu étant formé de feuilles appoſées les unes ſur les autres & polies comme l'ardoiſe. Sa couleur eſt en grande partie griſe ou d'un gris verdâtre. Cette pierre doit être miſe au nombre de celles qui réſiſtent à tous les mêlanges & les réactifs poſſibles ſans changer de nature; elle eſt compoſée de *quartz*, *mica* & *feld de ſpath* qui s'y trouvent confondus; outre ces trois ſubſtances, on y rencontre encore quelquefois un peu d'argile ou de *ſpeckten* ou *pierre de poix*. Quant à ſa nature, elle tient beaucoup du granit, ſi on la conſidère par rapport à ſa dureté & à ſa couleur d'un gris verdâtre; mais le gneis diffère du granit par ſa figure feuilletée ou ſa forme qui eſt à-peu-près régulière.

II. Une des propriétés caractériſtiques du gneis, c'eſt de n'éprouver aucune altération ſenſible quels que ſoient les moyens dont on ſe ſert pour l'analyſer, tandis que par des procédés convenables les ſubſtances qui lui ſont contigues éprouvent un changement de nature quelconque; cependant j'ai voulu me convaincre plus parfaitement ſi un examen

réfléchi de cette pierre ne pourroit pas étendre nos connoissances concernant sa nature.

III. Je pris à cet effet une once de gneis de Friberg, dont on a donné ci-devant la description, je la pilai dans un mortier de verre, & la réduisis par ce moyen en poudre; quand le tout fut ainsi pulvérisé, on conçoit aisément que sous un volume plus petit, on devoit éprouver dans la décomposition du gneis moins de résistance qu'auparavant. Je versai cette poussière dans une petite fiole avec trois onces d'acide marin rectifié d'une couleur blanche; j'exposai le mêlange au bain de sable, & après avoir laissé pendant deux heures de suite l'acide marin en digestion avec le gneis réduit en poudre, je le retirai du bain de sable, & je trouvai qu'après cette opération, il avoit pris une belle couleur d'un jaune foncé.

IV. Après le refroidissement, je déposai le tout sur un filtre, & versai pendant long-tems de l'eau distillée sur la poussière qui resta sur le filtre jusqu'à ce qu'elle eût perdu toute sa saveur acide. Lorsqu'après cela j'eus décanté la liqueur avec une certaine quantité d'eau, je la mêlai avec une lessive de sang, & à l'instant j'observai un précipité au fond du vase. Je continuai alors à verser de cette lessive, jusqu'à ce que je n'eusse plus de précipité. Quand il fut tout-à-fait discontinué, alors je le mis sur un filtre pour lui ôter toute l'humidité dont il étoit pénétré, & versai dessus de l'eau fraîche à différentes fois, & alors il fut entièrement dépouillé de toute sa saveur acide. Quand il fut entièrement desséché sur le filtre, il avoit une superbe couleur d'un bleu foncé, & il pesoit 26 grains; mais pour pouvoir apprécier d'une manière plus exacte la quantité de fer contenue dans cette substance, je la fis chauffer au feu, & alors elle prit une couleur brune; mais dans cet état elle devint attirable à l'aimant, & ne pesoit plus que 16 grains, ce qui doit être considéré comme du fer pur.

V. La liqueur qui passa par le filtre étoit trouble & mêlangée d'esprit ammoniacal caustique. Je ne pouvois m'attendre à y rencontrer du sel amer ni de la terre d'alun. En conséquence je versai dedans un peu d'alkali fixe caustique, & aussi-tôt il se précipita une terre blanche qui après avoir été séparée du reste de la liqueur, lavée & séchée, pesoit 3 grains, & étoit de la terre calcaire pure; car mêlée avec de l'acide vitriolique, elle formoit de la sélénite.

VI. Je n'ai pas beaucoup dénaturé le gneis par le moyen de l'acide marin, & pour cette raison j'ai eu recours à un procédé plus puissant. Ce qui restoit de gneis sur le filtre de papier, comme il a été dit dans l'art. 4, je le mis dans une petite retorte avec deux onces d'acide vitriolique concentré, & je conduisis le feu, comme il convenoit, jusqu'à ce que l'acide superflu fût entièrement évaporé. Je lavai ensuite le résidu dans de l'eau distillée & de l'eau fraîche très-souvent renouvelée jusqu'à ce que la

saveur acide fût disparue, & alors je fis la lessive sur le filtre pour accélérer la séparation des matières étrangères.

VII. Quand toute l'humidité est évaporée & que le filtre est parfaitement sec, on peut dès-lors estimer la quantité de fer que contient cette substance. Si vous la mêlez à une lessive de sang, il se formera, comme dans le premier cas, un précipité d'un bleu très-foncé qui étant lavé & seché pèse 18 grains; mais si vous le calcinez, il ne restera plus que 8 grains de fer pur. Quand le précipité bleu est tout-à-fait cessé, on verse de l'alkali fixe caustique sur la dissolution qui se convertit en une poussière blanche, laquelle ayant été lavée & sechée devient de la terre d'alun pur, & pèse 64 grains.

VIII. Enfin, il ne nous reste plus à parler que du dernier résidu indissoluble, qui selon l'art. 6 étoit resté sur le filtre; il étoit d'une couleur tout-à-fait blanchâtre; je le versai dans un vase & l'arrosai avec de l'eau jusqu'à une diminution considérable, & alors je remarquai qu'il se précipitoit sous la forme d'un gravier tantôt plus pesant, tantôt plus léger, mais le tout étoit blanc & la poussière surnageoit au-dessus de l'eau. Cela fut cause que je les séparai l'un de l'autre. Quand la séparation fut achevée & que l'un & l'autre furent secs, je pesai le sable & je trouvai que son poids équivaloit à plus de 4 dragmes & 18 grains. Ce même sable, vu à travers un microscope, ressembloit à du quartz en roche, mais dans lequel il y avoit encore une portion de feld de spath assez considérable pour être visible. La poussière que je séparai étoit d'une couleur tout-à-fait blanche, elle pesoit 2 dragmes & 12 grains, & d'après un plus grand examen c'étoit de la terre silicée de même que la terre argileuse qui s'y trouvoit.

IX. Dans une once de gneis, les substances composantes doivent entrer dans les proportions suivantes:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Du gros sable de quartz mêlé avec du feld de spath | 4 dragm. | 20 gr. |
| 2. | De la terre silicée fine | 2 | 12 |
| 3. | De la terre d'alun | 1 | 4 |
| 4. | Du fer | | 24 |
| 5. | De la terre calcaire | | 3 |
| | | 7 dragm. | 63 gr. |

Quant aux n^os. 1, 2, 3, 4, il est constant qu'ils sont aussi visibles dans le gneis que le sont dans l'argile les substances qui la composent, & de la réunion de ces quatre choses résulte le *mica* qui avec le *quartz* & le *feld de spath* constitue le *gneis*. En un mot, il ne s'agit plus, pour pouvoir analyser parfaitement cette substance, que de connoître la portion de *feld de spath* qui entre dans sa composition.

# OBSERVATIONS

## *Sur les Variolites & leur décompoſition ;*

*Par M.* DORTHES, *D. M.*

Mors etiam ſaxis lapidibuſque venit. *Ovide.*

CE n'eſt qu'en étudiant la nature en détail, qu'on pourra parvenir à découvrir les opérations ; les objets qui par eux-mêmes ne nous paroiſſent d'aucune utilité, peuvent devenir, par des obſervations exactes, la ſource d'une infinité de découvertes utiles aux ſciences & aux arts ſi néceſſaires aux hommes. C'eſt donc à tort que la plupart d'entr'eux jettent du ridicule ſur ces recherches qu'ils regardent comme minutieuſes, & qu'ils s'appuyent ſur ce grand dire de l'ignorance : *A quoi bon ?* tandis que d'un autre côté, toujours portés au merveilleux, ils attribuent à certains objets des vertus cachées que le Créateur n'a point prétendu leur donner. C'eſt ainſi que des pierres ſur leſquelles ſont naturellement figurées des taches de *petite vérole*, ont paru un remède contre cette maladie, en les portant en forme d'*amulettes*. Cet abus a lieu non-ſeulement dans les *Indes*, mais encore en *Europe*, où il ſemble que les ſciences auroient dû rendre le peuple moins crédule.

Les *variolites*, autrefois fort rares, parce qu'elles avoient été moins apperçues, ſont aujourd'hui aſſez communes. On n'a plus recours aux *Indes* pour s'en procurer, pluſieurs endroits de l'*Europe* nous en fourniſſent en quantité. On en trouve dans la rivière d'*Emen* en *Suiſſe ; en Corſe dans les ſerpentines, ſelon M. Barral* (1) ; ſur les *Pyrénées*, où M. l'abbé *Mongez* les a obſervées ; *en Italie dans un torrent, entre Boulogne & Pietra-Mala, ſuivant feu M. Seguier ;* dans la *Durance*, qui les reçoit du torrent qui traverſe la *vallée de Serviéres*, près de *Briançon*, où elles ſont en *gros blocs*, enclavés *par lits* dans le rocher ; dans les atterriſſements du *Bas-Languedoc*, où j'en ai trouvé en grand nombre, ſur-tout dans les environs de *Vauvert*, d'*Aigues-mortes*, & ſur les plages de *Perols*, *Maguelone*, &c., où la mer en rejette tous les jours, mêlées avec d'autres cailloux du *Rhône*. Elles ſont portés dans ce fleuve par la *Durance* au-deſſous d'*Avignon*.

(1) *Mémoire ſur l'Hiſtoire-Naturelle de l'île de Corſe*, par M. *Barral*. Paris, 1783, *in*-8°. pag. 30 & 101.

Les *variolites* répandues dans le terroir de *Vauvert* ſont aſſez groſſes. J'en ai trouvé peſant plus de trois livres ; celles qu'on rencontre près d'*Aigues-mortes* ſont de beaucoup plus petites; les plus conſidérables pèſent quatre ou cinq onces ; il en eſt à peu-près de même de celles des plages de la Mediterranée au-delà de *Perols à Maguelone* , &c... Cette différence de groſſeur me paroît mériter quelqu'attention.

On ne ſauroit douter que les *dépôts caillouteux* , très-étendus dans les diocèſes de *Nîmes* & *Montpellier* , ne ſoient un tribut de la mer qui les a reçus du *Rhône ;* cette opération ſe répète tous les jours ſous nos yeux. Mais d'où vient que les *cailloux* qu'on trouve à *Bellegarde* , *Bouillargues* , *Vauvert* , & dans les environs de *Montpellier* ſont conſidérablement plus gros que ceux que rejette aujourd'hui la mer ſur ſes bords ? Ce fait ne pourroit-il pas être ainſi expliqué ?

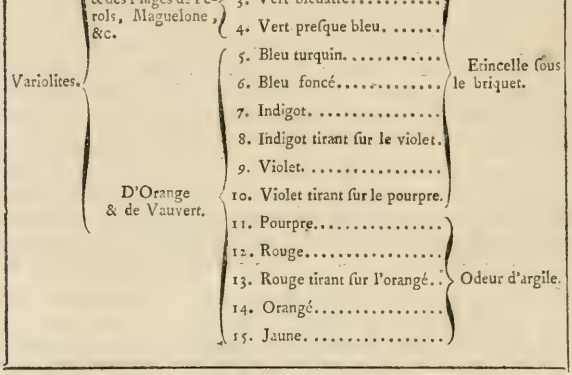
Selon M. *Aſtruc* (1) la mer alloit autrefois du côté d'*Avignon* ; ce qui me confirme ſon ſentiment, c'eſt que le *Rhône* , au-deſſus de cette ville , ſe creuſe un lit à travers ſes anciens produits , mêlés à ceux de la *Durance.* J'ai obſervé ce mêlange juſqu'à *Orange* , où j'ai trouvé des *variolites* dans pluſieurs degrés de *décompoſition* ; j'ignore s'il ſe prolonge plus loin. Le cours du *Rhône* étoit donc de plus de ſeize lieues plus court qu'aujourd'hui. Il eſt certain que les *cailloux* s'uſent davantage par le frottement réciproque , lorſqu'ils ſont tous ramaſſés dans un petit eſpace , comme le lit du *Rhône* , que lorſqu'ils ſe trouvent au large dans la mer; il s'enſuit que les *cailloux* des *anciens atterriſſemens* , n'ayant point parcouru un lit auſſi prolongé que celui qu'ont parcouru ceux rejettés aujourd'hui par notre mer , ils doivent être beaucoup moins uſés & conſéquemment plus gros; conſéquemment encore les *variolites* qu'on rencontre dans les *anciens atterriſſemens* doivent être plus groſſes que celle des *nouveaux.*

On connoît des *variolites* de diverſes *couleurs ;* les premières que j'aie obſervées dans le *bas-Languedoc* , ſont celles de *Vauvert* ; elles y ſont la plupart *bleues.* Prévenu que nos *dépôts caillouteux* avoient appartenu au *Rhône* , j'étois embarraſſé d'expliquer d'où pouvoient venir des *variolites bleues* , ſachant que celles de la *Durance* ſont conſtamment *vertes.* Je préſumois alors qu'un long ſéjour dans les *atterriſſemens* avoit pu opérer un changement de *couleur* (2) ; j'ai vu depuis que je ne m'étois point trompé ; non-ſeulement les *variolites vertes* deviennent *bleues* ,

(1) *Mémoires pour l'Hiſt. Nat. de la Province de Languedoc.*

(2) M. le Baron de *Servières* , à qui je fis part de cette *Obſervation* , voulut bien en parler dans un Mémoire inſéré dans le *Journal de Phyſique* , mai 1783 , ſous ce titre : *Conjectures phyſico-hiſtoriques ſur l'origine des cailloux quartzeux répandus & amoncelés dans les environs de Nîmes & principalement au-delà du Vittre* , tom. XXII , page 372.

mais encore elles passent successivement par toutes les couleurs du *spectre solaire* ; de sorte que du *vert*, qui tient le milieu de l'*échelle*, elles passent au *bleu*, ensuite à l'*indigo*, au *violet*, remontent au *rouge*, continuent par l'*orangé*, & finissent par le *jaune* ; perdant à mesure qu'elles parcourent ces couleurs, de leur pesanteur spécifique, leur nature siliceuse, leur dureté, & se réduisant tout-à-fait en *argile*. C'est ce qu'on observe distinctement sur quinze *variétés* de *variolites* ramassées dans la *Durance*, à *Aigues-mortes*, aux plages de *Perols*, *Maguelonne*, &c. à *Orange* & à *Vauvert*. En voici le tableau :




La *variolite* n'est point la seule substance sur laquelle on observe des changemens de *couleurs* de cette espèce. La surface d'une lame d'acier polie, exposée au feu, en subit qui suivent en *raison inverse* la même marche (1). M. *Priestley* a montré à la *Société royale de Londres*, des lames de divers métaux, sur lesquelles l'*étincelle électrique* avoit produit plusieurs anneaux circulaires, représentant les *couleurs* de *l'iris* (2). Les

(1) Voyez le *Dictionnaire de Chimie de Macquer*, article *acier*, §. 34.

(2) *Dissertation sur certains cercles contenant les couleurs du prisme, formés par deux explosions électriques sur la surface de deux pièces de métal*, par M. *Priestley* dans le *Tableau annuel des progrès de la Physique*, par *Dubois*, Paris, 1772, *in*-8°. pag. 178 — 185.

pieres, bols & chaux métalliques, privées de leur *phlogistique*, au point d'être *jaunes* ou même *blanches*, le reprennent ensuite à un feu gradué jusqu'à devenir plus ou moins *rouges*; les *végétaux* & les *animaux* nous présentent encore plusieurs exemples analogues, qu'il seroit trop long de rapporter.

Les *substances* qui dominent dans la *variolite* sont :

1°. Le *quartz*, qu'on reconnoît aux *étincelles* qu'elle donne sous le briquet.

2°. L'*argile* que la *décomposition* met à jour.

3°. Le *fer*, puisqu'on peut en retirer un beau *bleu de Prusse*. On voit même, dans certaines, des veines & des taches métalliques dont quelques-unes attirent le *barreau aimanté*.

La nature s'est réservé le secret de la *décomposition* des *pierres siliceuses*; des observations suivies là feront peut-être découvrir quelque jour : il n'en est pas moins vrai que les *silex* sont réduits en *argile* par la *décomposition* qu'ils subissent dans les *atterrissemens* où règne une continuelle humidité. Cette *décomposition* a également lieu dans les *quartz*, les *granits*, les *porphyres*, &c.

Les *variolites* étant de *nature siliceuse*, est-il étonnant qu'elles subsistent le même sort ? Leur *décomposition* doit être attribuée à la déperdition du principe *quartzeux* (1) & du *phlogistique*; la *diminution* de *pesanteur spécifique* (2), la propriété qu'elles perdent d'*étinceller* sous le briquet, &

(1) Selon *Bergman*, *Dissertation sur les terres géoponiques* couronnée par la Société Royale de Montpellier, §. 12, p. 168, la *terre quartzeuse* est de *nature saline*.

(2) Je crois faire plaisir aux *Minéralogistes* en publiant ici le Tableau des expériences de M. le Baron de *Servières*, qui a déterminé à la *balance hydrostatique* la *pesanteur spécifique* de plusieurs *variolites vertes* entières & non *décomposées* de la *Durance*.

| *Variolites.* | *Pesanteur spécifique.* | *Pied cube.* |
|---|---|---|
| A. | 2,842105 | 198,94735 |
| B. | 2,851632 | 199,61424 |
| C. | 2,872875 | 201,10125 |
| D. | 2,912772 | 203,89404 |
| Fragment d'une variolite pesant 18 liv. | | |
| E. | 2,937509 | 205,62563 |
| F. | 2,904166 | 203,29162 |
| Résultat moyen. | 2,886843 | 202,07902 |

le *changement* de *couleur* semblent nous l'indiquer. Il paroît de même probable que c'eſt aux divers états dans leſquels le *phlogiſtique* & le *principe quartzeux* ſe trouvent *combinés* avec la *chaux de fer*, l'*argile* & autres *terres*, qu'elles doivent leurs différentes *couleurs*.

Quant à la *formation* des *variolites*, nous l'ignorons encore, les *Naturaliſtes* qui ont traité de cette pierre, n'ont donné que des *conjectures*; ce qu'il y a de certain, c'eſt que les taches qu'on y apperçoit ſont plus claires & plus *ſiliceuſes* que le fond; le milieu de ces taches ou *grains* arrondis, eſt plus foncé que les bords, & l'on y apperçoit des rayons divergens du centre à la circonférence. Enfin ces *grains* ſe ſéparent facilement dans les *variolites* fort altérées, & ſont moins *décompoſés* que leur *gangue*; ce qu'il faut pourtant obſerver dans l'intérieur, car quelquefois les *globules extérieurs* ſe *décompoſent* plutôt que le *fond*, l'humidité s'inſinuant facilement entre le *grain* & la pâte environnante.

---

*N. B.* On pourra voir les objets ci-deſſus dans l'intéreſſant Cabinet de M. de Joubert, Tréſorier des Etats de Languedoc.

## NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*DISSERTATION ſur les Roſes, leurs propriétés médicinales & économiques, & ſur les anecdotes concernant ce genre de plantes.*

*Diſſertation ſur la ſparrmann de la Chine, plante nouvellement découverte, & recommandable par ſa racine, un des meilleurs ſtomachiques.*

*Diſſertation ſur le Noiſettier de Saint-Domingue, un des grands arbres de l'Amérique.*

*Diſſertation ſur le Caoutchouc, plus connu ſous le nom de gomme élaſtique, ſur la nature de ſa ſubſtance, ſur ſes propriétés.*

*Dix Planches d'Animaux, repréſentans le Chevreuil, le Bouc, le Bélier, le Taureau, la Vache, le Cheval, l'Ane, le Mulet, le Sanglier & le Cochon.*

Toutes ces Diſſertations ſont de M. Buch'oz, & ſe trouvent chez lui, rue de la Harpe.

*Eſſai d'un Syſtême de tranſition de la Nature dans le règne mineral; par M. le Comte* DE RAZOUMOWSKI, un vol. *in*-12.

Dans cet Ouvrage intéreſſant, l'Auteur s'attache à faire voir que la nature

nature dans le règne minéral comme dans les autres règnes s'eſt ménagé des tranſitions.

*Errata.* Cahier de février, *page* 150, *lign.* 3, canton de Poerne, *liſez* : canton de Berne. *Page* 151, *lign.* 9 & 11, la bauche, *liſez* : la banche.

*Traité ſur les Mines de Fer & les Forges du Comté de Foix ; par M.* DE LA PEYROUSE, *Baron de Bazus, &c. des Académies des Sciences de Stockolm, de Toulouſe, Correſpondant de l'Académie des Sciences de Paris, de la Société Royale d'Agriculture, &c.*

Pluris eſt oculatus teſtis unus, quàm auriti decem
Qui audiunt, audita dicunt: qui vident plane ſciunt. *Plaut.*

A Toulouſe, de l'Imprimerie de D. Declaſſan, Maître-ez-Arts, Imprimeur de l'Académie Royale des Sciences; 1786, 1 vol. *in*-8°.

Les mines de fer ſont très-abondantes en France; mais en général elles y ſont mal exploitées, & les fers y ſont bien éloignés de la perfection qu'ils pourroient acquérir, & qu'ils ont en Suède & ailleurs. Cela n'eſt point ſurprenant, puiſque les forges ſont ordinairement entre les mains de perſonnes qui ont l'argent néceſſaire pour les faire valoir, mais nulle connoiſſance pour traiter ces mines avec avantage. C'eſt donc un grand ſervice que rend M. de la Peyrouſe, & il faut eſpérer que la ſavante École des mines que l'on forme s'occupera ſpécialement de cet objet, d'autant plus qu'en France il y a peu d'autres mines en exploitation, & que nulles n'ont une utilité auſſi réelle que celles-ci.

M. de la Peyrouſe a enrichi ſon Ouvrage de notes. Il croit que les Pyrénées ſont plus élevés qu'on ne le penſe communément. Le pic du midi au-deſſus de Barrège a 1550 toiſes. Le *Mont-perdu* a 400 toiſes de plus, & eſt encore moins élevé que le *pic du midi d'Oſſan*. Il dit ailleurs : « Il ne ſeroit pas ſurprenant que le calcaire ſervît de fondement & de » baſe aux montagnes de granit, ainſi que quelques ſavans obſervateurs » m'ont aſſuré l'avoir vérifié, les uns aux Pyrénées, les autres en Sicile & » ailleurs. Je ne ſuis point éloigné de le croire; mais je ne l'ai pas vu ». En parlant des trompes ou chûtes d'eau qu'on emploie avec avantage au lieu de ſoufflets dans les forges du Comté de Foix, il ajoute : « Je » dis que dans nos trompes l'air eſt *chaſſé* & *entraîné* par l'eau. J'ai cru » long-tems que cet air étoit produit du moins en grande partie par la » décompoſition de l'eau; mais après avoir examiné la choſe de près, » après avoir recueilli & éprouvé en diverſes repriſes des portions aſſez » grandes de l'air fourni par les trompes, je me ſuis convaincu que cet » air eſt le même que celui de l'atmoſphère, & que l'eau à la ſortie de » la caiſſe à vent n'a point éprouvé de décompoſition ».

An legtung Welter, &c. *ou Avertiſſement ſur la manière de placer*

*des conducteurs ; par M.* JACOB HEMMER, *des Académies de Manheim, Bologne, Dijon, &c.* Manheim, 1786.

Cet Ouvrage renferme des choſes curieuſes & neuves ſur les conducteurs d'électricité.

*Mémoire & Obſervations ſur un nouveau moyen de prévenir & éviter l'Aveuglement qui a pour cauſe la cataracte ; par M.* MARCHAN, *Oculiſte de la ville de Nîmes, &c.* A Nîmes, de l'Imprimerie de Pierre Baume, Imprimeur-Libraire, à la grand'rue.

*Errata.* Février, *page* 176. *lign.* 32, ſuppoſe, *liſez* : ſe propoſe d'y prouver. *Ligne* 34, auroit, *liſez* : n'auroit pas pu les découvrir. *Page* 157, *lign.* 17, point, *liſez* : que.

*N. B.* La ſouſcription de la nouvelle traduction de l'Optique de Newton, par M. Beauzée, de l'Académie Françoiſe, eſt prorogée juſqu'au premier août.

*Les Pronoſtics du tems, ou Almanach météorologique à l'uſage de tous les hommes, & ſur-tout des Cultivateurs. Seconde édition, fort augmentée.* A Genève, chez Bonant, Imprimeur.

« Il n'y a point d'homme qui n'ait eu ſouvent lieu de déſirer une » connoiſſance ſolide des variations du tems », (dit le ſavant Auteur de cet Almanach, M. Sennebier), mais il n'exiſte point de ſignes certains qui puiſſent les annoncer. On n'a que des probabilités plus ou moins grandes, qui ſont le réſultat d'obſervations longues & multipliées, tirées de l'état du ciel plus ou moins ſerein, des vapeurs des brouillards, de l'apparence du ſoleil, de la lune, & des étoiles, des vents, &c. Le baromètre fournit auſſi des indications, mais qui ne ſont pas non plus exemptes d'erreur. M. Sennebier rapproche ces différens moyens, & fait voir juſqu'à quel point on peut y compter.

L'Auteur a placé ici des Tables calculées d'après les principes de M. de Luc, pour trouver la hauteur des montagnes ou du lieu qu'on habite par le moyen du baromètre. Nous croyons qu'elles feront plaiſir à un grand nombre de nos Lecteurs qui n'auroient pas le tems de faire ces calculs eux-mêmes. On ſait que dans toutes ces eſtimations il faut prendre une moyenne proportionnelle entre un grand nombre d'obſervations. Si on veut meſurer la hauteur d'une montagne, on a deux baromètres accompagnés de thermomètres, & dont la marche eſt bien correſpondante. On en laiſſe un au bas de la montagne en ſtation, & on porte l'autre au haut de la montagne. On fait des obſervations aux mêmes inſtans, en ayant égard à la chaleur ; & par le moyen de ces Tables on calculera à-peu-près la hauteur déſirée.

## TABLE.

| Hauteurs moyennes du Baromètre. | | | Élévation sur le niveau de la mer. | Hauteurs moyennes du Baromètre. | | | Élévation sur le niveau de la mer. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pouc. | lig. | seiz. | Toises. | pouc. | lig. | seiz. | Toises. |
| 28. | 3. | 0 | 000 | 26. | 2. | 3 | 330 |
| 28. | 2. | 3 | 10 | 26. | 1. | 8 | 340 |
| 28. | 1. | 7 | 20 | 26. | 0. | 12 | 350 |
| 28. | 0. | 11 | 30 | 26. | 0. | 1 | 360 |
| 27. | 11. | 14 | 40 | 25. | 11. | 5 | 370 |
| 27. | 11. | 2 | 50 | 25. | 10. | 11 | 380 |
| 27. | 10. | 6 | 60 | 25. | 9. | 15 | 390 |
| 27. | 9. | 9 | 70 | 25. | 9. | 4 | 400 |
| 27. | 8. | 13 | 80 | 25. | 8. | 11 | 450 |
| 27. | 8. | 1 | 90 | 25. | 2. | 3 | 500 |
| 27. | 7. | 4 | 100 | 24. | 10. | 12 | 550 |
| 27. | 6. | 8 | 110 | 24. | 7. | 5 | 600 |
| 27. | 5. | 12 | 120 | 24. | 3. | 14 | 650 |
| 27. | 5. | 0 | 130 | 24. | 0. | 9 | 700 |
| 27. | 4. | 4 | 140 | 23. | 9. | 4 | 750 |
| 27. | 3. | 8 | 150 | 23. | 6. | 0 | 800 |
| 27. | 2. | 12 | 160 | 23. | 2. | 12 | 850 |
| 27. | 2. | 0 | 170 | 22. | 11. | 9 | 900 |
| 27. | 1. | 4 | 180 | 22. | 8. | 6 | 950 |
| 27. | 0. | 8 | 190 | 22. | 5. | 4 | 1000 |
| 26. | 11. | 12 | 200 | 21 | 11. | 2 | 1100 |
| 26. | 11. | 0 | 210 | 21. | 5. | 2 | 1200 |
| 26. | 10. | 4 | 220 | 20. | 11. | 5 | 1300 |
| 26. | 9. | 8 | 230 | 20. | 5. | 9 | 1400 |
| 26. | 8. | 12 | 240 | 20. | 0. | 0 | 1500 |
| 26. | 8. | 1 | 250 | 19. | 6. | 8 | 1600 |
| 26. | 7. | 5 | 260 | 19. | 1. | 3 | 1700 |
| 26. | 6. | 9 | 270 | 18. | 8. | 0 | 1800 |
| 26. | 5. | 13 | 280 | 18. | 2. | 14 | 1900 |
| 26. | 5. | 2 | 290 | 17. | 9. | 14 | 2000 |
| 26. | 4 | 6 | 300 | 17. | 5. | 0 | 2100 |
| 26. | 3 | 10 | 310 | 17. | 0. | 4 | 2200 |
| 26. | 2. | 15 | 320 | 16. | 7. | 10 | 2300 |
| | | | | 16. | 3. | 1 | 2400 |

| Hauteur du mercure dans le Baromètre. | Hauteur de la colonne d'air correspondante. | Colonne d'air correspondante à une ligne de mercure, de pouce en pouce de hauteur du Baromètre. | |
|---|---|---|---|
| pouces. | pieds de roi. | pieds. | pouc. |
| 29 | 000 | | |
| | | 76. | 2 |
| 28 | 914 | | |
| | | 78. | 10 |
| 27 | 1862 | | |
| | | 81. | 11 |
| 26 | 2845 | | |
| | | 85. | 2 |
| 25 | 3867 | | |
| | | 88. | 7 |
| 24 | 4931 | | |
| | | 92. | 5 |
| 23 | 6040 | | |
| | | 96. | 6 |
| 22 | 7199 | | |
| | | 101. | 0 |
| 21 | 8411 | | |
| | | 105. | 11 |
| 20 | 9682 | | |
| | | 111. | 4 |
| 19 | 11019 | | |
| | | 117. | 5 |
| 18 | 12428 | | |
| | | 124. | 1 |
| 17 | 13917 | | |
| | | 131. | 7 |
| 16 | 15497 | | |

*Œuvres d'Agriculture de M.* DE PLANAZU. *Tableau de la division des Terres en douze fols, de façon qu'il n'y en ait jamais d'incultes, en repos ou jachères, dédié à M.* BERTIER, *Intendant de la Généralité de Paris.* A Orléans, de l'Imprimerie de Couret de Villeneuve, Imprimeur du Roi, & se trouve à Paris chez l'Auteur, rue Montmartre, N°. 30.

Tout ce qui peut tendre à perfectionner l'agriculture mérite d'être bien accueilli.

Obſervationes Botanicæ, &c. *c'eſt-à-dire, Obſervations de Botanique; par M.* Benjamin-Pierre Gloxin, *Docteur en Médecine, deſigné Médecin-Phyſicien par les Officiers Municipaux de la ville de Colmar.* A Straſbourg, chez Dannebach, 1785, *in*-4°. de 26 pages, avec figurés en taille-douce.

Pluſieurs générations nous offrent la famille de M. Gloxin, très-diſtinguée dans la république de la Médecine, dans la Province d'Alſace. Le jeune Auteur de ces excellentes obſervations ne dégénerera pas. A peine eſt-il âgé de vingt ans, qu'il donne des recherches dignes d'un Botaniſte conſommé. Les Plantes qui viennent d'être l'objet de ſes méditations, ſont rares & peu connues.

Enumeratio Lichenum, &c. *c'eſt-à-dire : Enumération des Lichens, enrichie de deſcriptions & de figures; par* Georges-François Hoffhann, *Faſcicule première.* A Erlang, chez Walther; à Straſbourg, chez Konig, 1784, *in*-4°. de 46 pages.

Ce premier cahier offre quatre ordres de lichens; ſavoir, les lépreux, les verſucaires, les tuberculaires & les ſcutellaires. Cette nouvelle claſſification appartient à M. Hoffmann, qui, aux ſynonymes de nos meilleurs auteurs Botaniſtes cryptogames, en ajoute ſouvent de ſa façon, lorſqu'il en juge la néceſſité pour l'intelligence de l'eſpèce qu'il traite.

Enumeratio Lichenum, &c. *c'eſt-à-dire : Enumération des Lichens, enrichie de deſcriptions & de figures; par* Georges-François Hoffmann. *Faſcicule ſeconde.* A Erlang, chez Walther; à Straſbourg, chez Konig, 1785, *in*-4°.

Deux ordres de lichens ſont renfermés dans cette ſeconde faſcicule; ſavoir, les lichens dartreux & les lichens proprement dits. M. Hoffmann continue dans cette partie la marche qu'il s'eſt tracée dans la première. Souvent il en décrit de nouvelles eſpèces qu'il a découvertes & rencontrées. A l'article de la parelle d'Auvergne, il ajoute que c'eſt avec ce lichen que l'on fabrique près d'Amſterdam, cette belle orſeille qui donne une ſi jolie laque bleue; les figures en taille-douce de cette collection ſont très-bien gravées.

Hiſtoria Salicum, *ou Hiſtoire des Saules, enrichie de planches; par* Georges-François Hoffmann. *Faſcicules première & ſeconde.* A Leipſick, chez Cruſius, *in-fol.* 1785.

La famille des ſaules offre plus de ſoixante eſpèces, & l'hiſtoire qu'en donne M. Hoffmann ne peut qu'intéreſſer les ſavans.

Stirpes Cryptogamicæ, &c. *les Plantes cryptogamiques nouvelles ou douteuſes, avec les figures enluminées, & enrichies de leur hiſtoire analytique; par* JEAN HEDWIG, *Docteur en Médecine : Faſcicule premiere.* A Leipſick, chez Muller, & à Straſbourg, chez Konig, 1785, *in-folio* de 30 pages.

Cette ſuperbe Faſcicule offre dix planches enluminées magnifiques, deſſinées par M. Hedwig, où chaque mouſſe & ſes diverſes parties ſont vues d'après nature & groſſies au microſcope. Combien la cryptogamie renferme encore d'objets cachés aux yeux du Naturaliſte! Tous les jours les ſavans Botaniſtes du nord nous font part de leurs découvertes en ce genre. M. Hedwig doit être ſans contredit placé à la tête des meilleurs muſcographes de ce jour; ſes preuves ſont faites depuis pluſieurs années. C'eſt lui qui nous a démontré & fait connoître que les mouſſes, ainſi que les plantes les plus parfaites, étoient douées de fleurs à étamines & piſtiles, ainſi que des autres parties de la fructification.

L'Ouvrage dont nous annonçons le début, préſente à chaque plante, ſon hiſtoire analytique, contenant la deſcription exacte des racines, troncs, tiges, feuilles, fleurs, floſcules, ſtigmates, fruits, ſemences, fructifications, anneaux, ſoies, opercules, urnes, réceptacles, loges, ovaires, corpuſcules, calices, coëffes, filets, graines, péduncules, &c. l'indication de ſon lieu natal, du tems de ſa fleur, celui de ſa durée & ſa manière de croître. M. Hedwig ajoute à ſes dénominations particulières, celles de Dillen, de Linnée, de Vaillant, de Buxbaum & de Moriſon. Les quatre dernières eſpèces de mouſſes qu'il décrit ne l'ont jamais été, attendu qu'il les a découvertes depuis peu. Les trois premières croiſſent ſpontanément aux environs de Chemnitz en Saxe. Elles ſe nomment *Weiſia recurviroſtra*, *Weiſia heteromalla & Phaſcum criſpum.* La première fleurit en juin & juillet, ſa ſemence eſt mûre dès le commencement d'août. La ſeconde en mai & juin; dès la fin de ce dernier mois & en juillet elle dépoſe ſes opercules. La troiſième montre ſa fleur en octobre & novembre, & ſes parties de la fructification ne ſont en maturité qu'en juin de l'année ſuivante. La dernière mouſſe de cette décade eſt le *Phaſcum patens*, découvert par M. Hedwig dans les bois de Roſentha, près de Leipſick. Ses petites fleurs s'épanouiſſent en mai & juin, & ne fourniſſent des graines mûres qu'en août. M. Hedwig termine ce cahier en contemplant la ſageſſe du Créateur, qui n'a rien fait dans la nature d'imparfait, & dont l'organiſation ne ſoit parfaite & admirable, puiſqu'elle s'étend juſqu'aux êtres infiniment petits.

*Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres d'Arras, publié le 26 avril 1786.*

L'Académie annonça, l'année dernière, qu'elle n'avoit pas reçu de mémoire satisfaisant sur la question suivante :

*Quelles furent autrefois les différentes branches de Commerce dans les contrées qui forment présentement la province d'Artois, en remontant même au tems des Gaulois ? Quelles ont été les causes de leur décadence, & quels seroient les moyens de les rétablir, notamment les manufactures de la ville d'Arras ?*

En conséquence, de concert avec messieurs les députés généraux & ordinaires des ÉTATS D'ARTOIS, elle résolut de proposer la même question, pour sujet d'un prix qui sera décerné vers Pâques de l'année 1787.

Elle annonça aussi que, dans le même tems, elle décerneroit un autre prix au meilleur Ouvrage qui lui seroit présenté sur cette question :

*Est-il avantageux de réduire le nombre des chemins dans le territoire des villages de la province d'Artois, & de donner à ceux que l'on conserveroit une largeur suffisante pour être plantés ? Indiquer, dans le cas de l'affirmative, les moyens d'opérer cette réduction.*

L'Académie renouvelle aujourd'hui cette annonce, & déclare qu'aucun Membre ordinaire ou honoraire de la Compagnie ne pourra prétendre aux prix.

Les Auteurs ne mettront à leurs ouvrages qu'une sentence, devise ou épigraphe, qui sera répétée sur un billet cacheté, contenant leur nom, leurs qualités & leur demeure. Ceux qui se feroient connoître avant le jugement de l'Académie, seroient exclus du concours.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, au Secrétaire-Perpétuel de l'Académie, à *Arras*, ou sous le couvert de M. l'Intendant de Flandres & Artois, à *Lille*; & on ne délibérera que sur ceux qui seront reçus avant le premier Décembre prochain.

Les prix seront délivrés, dans la séance publique indiquée ci-dessus, aux Auteurs des ouvrages couronnés, ou aux personnes chargées de leurs procurations. Chacun de ces prix sera une médaille d'or de la valeur de 500 livres, ou pareille somme en espèces.

L'Académie croit devoir publier dès-à-présent qu'elle décernera un

prix ſemblable, vers Pâques de l'année 1788, au Mémoire qui aura le mieux traité la queſtion ſuivante :

*Quelle eſt la meilleure méthode à employer pour faire des pâturages propres à multiplier les beſtiaux en Artois.*

Les Auteurs ſeront tenus de remettre leurs Mémoires, pour ce dernier prix, avant le premier Décembre 1787.

*Le 31 Octobre 1785, l'Académie Electorale Palatine des Sciences à Manheim fut aſſemblée publiquement pour diſtribuer des Prix, & propoſer de nouvelles queſtions : elle avoit publié il y a deux ans la queſtion ſuivante :*

« Par la forme extérieure d'une montagne & particulièrement par » les pierres & les roches dont elle eſt compoſée, peut-on parvenir à » connoître ſi elle contient, ou non, des filons ou des couches mé- » talliques ? Quelles ſont celles de ces pierres & de ces roches, qui » ſont eſpèrer plutôt un métal qu'un autre ? Quelles ſont celles qui » ſont ſtériles ? De la manière dont ces pierres ſont diſpoſées dans l'in- » térieur d'une montagne, peut-on en tirer auſſi des indices de l'exiſ- » tence d'une mine » ?

Par les mémoires qui furent renvoyés ſur cette queſtion, il s'en eſt trouvé un en françois, avec la deviſe : *l'homme avide de fortune, ſe trompe ſouvent en la cherchant.*

Au jugement de l'Académie, l'auteur de ce mémoire ſans avoir pleinement ſatisfait à ſon attente, paroît pourtant être verſé & expérimenté dans la connoiſſance des mines. Il n'a pas héſité de dire, qu'on pouvoit répondre à la queſtion affirmativement. Cependant il ne l'a fait qu'en partie, & cela a engagé l'Académie de partager le prix entre lui & un autre mémoire écrit en allemand, de manière, que le françois aura une médaille de 30, & l'allemand une autre de 20 ducats. Ainſi le prix entier de 50 ducats, n'ayant été adjugé à aucun, les billets qui cachent les noms de ces deux auteurs, ne ſeront ouverts qu'après que ceux-ci auront trouvé bon de ſe faire connoître eux-mêmes, & auront déclaré qu'ils accepteront le partage ci-deſſus.

Dans la même ſéance, M. Lamey, ſecrétaire perpétuel de l'Académie, publia deux nouvelles queſtions pour les années 1787, & 1789. Voici la première :

« Etant connu que l'électricité eſt du nombre des irritants, on » demande, ſi elle ne pourroit pas être un remède propre à rappeler » à la vie les noyés, les ſuffoqués, & autres attaqués de l'aſphyxie; » ſi elle mérite une préférence ſur d'autres moyens ſemblables employés » juſqu'ici

» jusqu'ici, & quelle seroit en ce cas la voie la plus sûre, & la plus » facile de s'en servir (1) » ?

L'Académie attend là-dessus des expériences convenables & décisives, soit sur les hommes, soit sur les animaux.

L'autre question pour l'année 1789 est conçue en ces termes :

« Existe-t-il dans la classe dioïque de *Linné* des plantes de même » genre, qui soient purement femelles, dont les semences aient la » puissance ou la faculté de reproduire l'espèce sans la fécondation des » mâles » ?

En désignant les noms botaniques selon *Tournefort* & *Linné*, on devra constater la fertilité ou la stérilité des semences de ces femelles mentionnées, dont les mâles n'ont aucunement agi sur leurs propres germes, par des observations & par des expériences si exactes, qu'on ne puisse pas avoir le moindre doute sur un sujet aussi important à l'histoire de la génération des végétaux.

(1) On peut consulter sur cette matière deux Lettres intéressantes de M. Changeux, qui se trouvent dans ce Journal, tome X, page 197, & tome XV, page 74.

# TABLE

## DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

*MÉMOIRE sur la préparation de l'Alkali caustique, sa cristallisation, & son action sur l'Esprit-de-vin ; par M.* BERTHOLLET, page 401

*De la vraie nature du Sel d'Oseille ou Oxalin, & de sa production par la Synthèse : de M.* SCHÉELLE ; *traduit de l'Allemand du Journal de* CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines* ; 407

*Mémoire de M.* SCHÉELLE, *sur l'acide des Fruits : Journal de* CRELL, *traduit par M.* WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines*, 409

*Recherches sur la Platine exposée dans un four à porcelaine ; par M.* CRELL ; *traduit de l'Allemand, par M.* BAILLET DE BELLOY, *de l'Ecole Royale des Mines*, 415

*Description & usage du Respirateur antiméphitique, imaginé par feu M.* PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Physicien, sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, &c. par M.* DE L'AULNAYE, 418

*Suite des extraits du Porte-feuille de l'Abbé* DICQUEMARE, 429

*Observations qui peuvent servir à l'Histoire-naturelle du Dauphin ou Papillon-crépusculaire; par M. le Chevalier* LE FEBURE DES HAYES, *du Cercle des Philadelphes, Correspondant du Cabinet du Roi,* 431

*Exposé succinct du voyage de M.* DESFONTAINES, 435

*Lettre à M.* INGEN-HOUZ, *sur la décomposition de l'Eau; par M.* ADET, *M. P.* 436

*Réflexions sur la Lettre précédente de M.* ADET, *relativement à la décomposition de l'Eau; par M.* DE LA METHERIE, 442

*Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix; par M. le Marquis* DE CONDORCET, 447

*Lettre de M.* HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines, à M.* DE LA METHERIE, *Auteur du Journal de Physique, sur la matière colorante du Bleu de Prusse,* 453

*Méthode facile de préparer des vases de Platine; par M.* ACHARD, *de Berlin: traduite de l'Allemand, par M.* CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France,* 456

*L'Analyse du Gneis; par M.* WIEGLB, *traduite du Journal de* CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines,* 457

*Observations sur les Variolites & leur décomposition; par M.* DORTHES, *D. M.* 460

*Nouvelles Littéraires,* 464

---

*Errata.*

Page 454, ligne 12 de la note, *maximum* $+ H$, lisez: *maximum* $- 1 H$, & ligne 22, $P - O$, lisez: $P - D$.

# TABLE GÉNÉRALE
## *DES ARTICLES*
## CONTENUS DANS CE VOLUME.

### PHYSIQUE.


*Discours préliminaire, contenant un précis des nouvelles découvertes; par M.* DE LA METHERIE, *D. M. Auteur de ce Journal;* page 3

*Examen comparé de l'intensité de chaleur produite par la combustion du Charbon de bois & de celui de tourbe: extrait d'un Mémoire lu à l'Académie le 16 Novembre dernier; par M.* SAGE, 57

*Correction nécessaire pour la hauteur du Mont-Cenis; par M.* PASUMOT, 69

*Lettre de M.* INGEN-HOUSZ, *à M.* N. C. MOLITOR, *Professeur de Chimie dans l'Université de Mayence; au sujet de l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'airs, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité,* 81

*Observation relative à la Lettre de M.* SCHWANKHARDT, *au sujet de l'influence de l'électricité sur la végétation, insérée dans le Journal de Physique, Décembre* 1785, *page* 462; *par M.* DUVARNIER, *D. M.* 93

*Lettre adressée à M. le Baron de* SERVIÈRES, *par M.* BOYER-BRUN, *contenant la description d'un* Electroscope *adaptable aux* Paratonnerres, 133

*Lettre de M.* ETIENNE DE LESSERT, *à M.* DE LA METHERIE, *sur un moyen de mesurer la chaleur de la vapeur de l'eau,* 170

*Expériences relatives à la cohésion des Liquides; par le P.* BÉSILE, *de l'Oratoire,* 171

*Extrait d'une Lettre de M.* BLAGDEN, *à M.* BERTHOLLET, *datée de Londres du* 27 *janvier, sur différens Mémoires qui ont été lus à la Société Royale depuis sa rentrée du mois de décembre,* 212

*Lettre de M.* JURINE, *Chirurgien de l'Hôpital Général de Genève; à M.* DE LA METHERIE, *sur l'insusibilité du Cristal de roche*, 228

*Réponse de M.* DE LA METHERIE, *à la Lettre précédente de M.* JURINE, 230

*Observations & Réflexions sur la Période lunaire de dix-neuf ans, & sur l'influence des points lunaires relativement à la Température; par le P.* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale de Bordeaux, de la Société Royale d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique établie à Manheim*, 276

*Problèmes & Questions sur les loix du mouvement des fluides, proposés par M.* DE LA METHERIE, 283

*Lettre de M. l'Abbé* FONTANA, *au célèbre M.* INGEN-HOUSZ, *Médecin de Sa Majesté Impériale, sur la décomposition de l'eau*, 310

*Recherches sur la Platine exposée dans un four à porcelaine; par M.* CRELL; *traduit de l'Allemand, par M.* BAILLET DE BELLOY, *de l'Ecole Royale des Mines*, 415

*Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix; par M. le Marquis* DE CONDORCET, 447

## CHIMIE.

*MÉMOIRE sur la Siderite; par M.* ***, page 59

*Extrait d'un Mémoire sur le Saturnite de la mine de plomb de Poullaouen en Bretagne, lu à l'Académie Royale des Sciences en Décembre* 1785; *par MM.* HASSENFRATZ & GIROUD, *de l'Ecole Royale des Mines*, 62

*Troisième & dernière suite de la dernière Partie des Expériences de M.* KIRWAN, *sur les Affinités, &c. traduites de l'Anglois, par Madame* P***, *de Dijon*, 94

*Mémoire sur l'origine & la nature de la substance animale; par M.* VAN-BOCHAUTE, *de l'Académie de Bruxelles*, 109

*Observation sur l'analyse du Sel sédatif, & sur la composition du Borax; par M.* EXSCHAQUET, *Directeur des Fonderies du Haut-Faussigny, & par M.* STRUVE, *Ingénieur des Mines du Haut-Faussigny*, 116

*Expériences sur différens états du Mercure dans le Sublimé corrosif ; par M.* SCOPOLI : *traduites des Recherches & Observations de Chimie de* CRELL, *pour l'année* 1784, *par M.* HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France, Correspondant de la Société Royale de Médecine*, 129

*Extrait d'un Mémoire sur l'Ether acéteux, & sur un Sel particulier d'une nature analogue aux acides végétaux, ou Sels essentiels acides : lu à l'Académie des Sciences en Novembre* 1785 ; *par M.* PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin*, 138

*Lettre de M.* MONNET, *Inspecteur Général des Mines, adressée à M. de la* METHERIE, *Rédacteur de ce Journal, au sujet de la Saturnite*, 168

*Essai sur la question de savoir si le Sucre entre tout entier dans la composition de l'Acide saccharin ; par M. de* MORVEAU, 205

*Lettre de M.* CRELL, *aux Auteurs de ce Recueil, contenant quelques expériences sur la Sidérite, l'Acide fluorique, &c.* 215

*Précis d'Observations sur l'analyse animale comparée à l'analyse végétale : lu à la Séance publique de la Faculté de Médecine, le 29 Décembre* 1785 ; *par M.* BERTHOLLET, *D. M., de l'Académie des Sciences*, 272

*Mémoire sur les Acides métalliques ; par M.* HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'Ecole Royale des Mines*, 281

*L'Art de faire les Cristaux colorés imitant les pierres précieuses ; par M.* FONTANIEU, *Intendant & Contrôleur Général des Meubles de la Couronne, des Académies Royales des Sciences & Architecture*, 302

*Lettre de M. de* LAUMONT, *Inspecteur des Mines de France, à M. de la* METHERIE, *sur un nouveau procédé de retirer l'acide phosphorique de certaines mines de Plomb*, 316

*Essai sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation des Sels neutres ; lu à l'Académie, le premier Mars* 1786 ; *par M.* LE BLANC, *Chirurgien*, 341

*Extrait d'une Lettre de M.* CRELL, *à M. de la* METHERIE, *sur le Bleu de Prusse, &c.* 365

*Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, sur la Description de plusieurs filons métalliques de Bretagne, & l'analyse de quelques substances nouvelles ; par M. de* LAUMONT, *Inspecteur Général des Mines de France*, 366

*Mémoire sur la préparation de l'Alkali caustique, sa cristallisation, & son action sur l'Esprit-de-vin ; par M.* BERTHOLLET, 401

*De la vraie nature du Sel d'Oseille, ou Oxalin, & de sa production*

*par la Synthèse : de M.* SCHÉELE ; *traduit de l'Allemand du Journal de* CRELL, *par M.* WELTER, *de l'Ecole des Mines*, 407

*Mémoire de M.* SCHÉELE, *sur l'acide des Fruits : Journal de* CRELL, *traduit par M.* WELTER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines*, 409

*Lettre à M.* INGEN-HOUZ, *sur la décomposition de l'Eau ; par M.* ADET, *M. P.* 436

*Réflexions sur la Lettre précédente de M.* ADET, *relativement à la décomposition de l'Eau ; par M.* DE LA METHERIE, 442

## HISTOIRE NATURELLE.

*LETTRE de M. l'Abbé* HAÜY, *à M.* DE LA METHERIE, *sur le Schorl blanc*, page 63

*Note sur les Hyppopotames ; par M.* SONNINI DE MONONCOUR, 65

*Observation sur des Crevettes de rivière phosphoriques ; par MM.* THULIS & BERNARD, *de l'Académie de Marseille*, 67

*Mémoire sur une mine de Manganèse native ; par M.* DE LA PEYROUSE, 68

*Description de deux Plantes de la famille des Champignons ; par M.* REYNIER, 135

*Mémoire sur différentes espèces de Mines qui se trouvent dans les filons de la montagne des Chalanches, près d'Allemont en Dauphiné ; par M.* SCHREIBER, *Directeur des Mines de* MONSIEUR, *Inspecteur Honoraire des Mines de France*, 143

*Lettre de M. le Comte* DE RAZOUMOWSKY, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de la Société Physique de Zuric, & de celle des Sciences Physiques de Lausanne, à M.* DE LA METHERIE, *sur des Pétrifications*, 149

*Extrait d'une Lettre de M. l'Abbé* FORTIS, *datée de Véronne 24 Septembre* 1785, *à M. le Comte* DE CASSINI, *de l'Académie des Sciences, sur des Pétrifications*, 161

*Première Lettre de M. l'Abbé* SPALLANZANI, *Professeur d'Histoire-Naturelle dans l'Université de Pavie* (1), *à M.* CHARLES BONNET, *Membre des plus célèbres Académies de l'Europe, sur diverses productions marines ; traduite de l'Italien, par* JEAN SENEBIER,

(1) *Faute à corriger.* On a mis *Paris* dans le texte, lisez : *Pavie*.

*Bibliothécaire de la République de Genève, sur l'original imprimé dans les Mémoires de la Société Italienne, Tome II,* 188
*Suite de la même Lettre,* 252
*Observations relatives à l'Hiſtoire Naturelle, faites pendant un voyage dans les montagnes de la Suiſſe, des Grisons & d'une partie de l'Italie; par M.* GIRTANNER, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale des Sciences de Gottingue,* 217
*Suite des extraits du Porte-feuille de l'Abbé* DICQUEMARE, 241
*Diſſertation ſur les Montagnes & les terreins à Mines en général, qui a été couronnée par l'Académie de Manheim en 1785 par M.* MONNET, *Inſpecteur Général des Mines de France, & de l'Académie de Suède,* 244
*Suite de la même Diſſertation,* 352
*Mémoire ſur quelques empreintes foſſiles; par M.* GEOFFROY, *Avocat à Lyon,* 269
*Mémoire pour ſervir à l'Hiſtoire-Naturelle du Pays de Santa-Fée de Bogota relativement aux principaux phénomenes qui réſultent de ſa poſition : lu à l'Académie Royale des Sciences; par M.* LEBLOND, *Docteur en Médecine,* 321
*Mémoire ſur la culture de certaines Malvacées & l'uſage économique qu'on pourra retirer de leurs fibres, lu à l'Académie des Sciences de Paris, le premier Février 1786; par M. l'Abbé* D. CAVANILLES, 334
*Suite des Extraits du Porte-feuille de M. l'Abbé* DICQUEMARE, 429
*Obſervations qui peuvent ſervir à l'Hiſtoire-naturelle du Dauphin ou Papillon - crépuſculaire; par M. le Chevalier* LE FEBURE DES HAYES, *du Cercle des Philadelphes, Correſpondant du Cabinet du Roi,* 431
*Expoſé ſuccinct du voyage de M.* DESFONTAINES, 435
*Lettre de M.* HASSENFRATZ, *Profeſſeur de Phyſique de l'Ecole Royale des Mines, à M. de la* METHERIE, *Auteur du Journal de Phyſique, ſur la matière colorante du Bleu de Pruſſe,* 453
*Méthode facile de préparer des vaſes de Platine; par M.* ACHARD, *de Berlin : traduite de l'Allemand, par M.* CHÉMEL, *de l'Ecole Royale des Mines de France,* 456
*Analyſe du Gneis; par M.* WIEGLB, *traduite du Journal de* CRELL, *par M.* BLAVIER, *de l'Ecole Royale des Mines,* 457
*Obſervations ſur les Variolites & leur décompoſition; par M.* DORTHES, *D. M.* 460

## ARTS.

*DESCRIPTION d'une Lampe avec laquelle on peut lire la nuit dans son lit sans craindre les accidens du feu, lue à l'Académie Royale des Sciences de Montpellier, le 16 Juin 1785; par M.* DE VILLIERS *fils, Contrôleur des Fermes du Roi*, page 54

*Mémoire sur les Chalumeaux à bouche, à soufflets & à air déphlogistiqué; par M.* HASSENFRATZ, *Professeur de Physique de l'École Royale des Mines, & Correspondant de la Société Royale de Médecine*, 345

*Description & usage du Respirateur antiméphitique, imaginé par feu M.* PILATRE DE ROZIER, *avec un Précis des Expériences faites par ce Physicien, sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, &c. par M.* DE L'AULNAYE, 418

*Nouvelles Littéraires*, pages 70 — 151 — 231 — 317 — 387 — 464

## *APPROBATION.*

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 28 Juin 1786.

VALMONT DE BOMARE.